



19-22  
ИЮНЯ 2013



# IV Всероссийская научно-практическая КОНФЕРЕНЦИЯ с международным участием «СПОРТ И МЕДИЦИНА. СОЧИ-2013»

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ



СОЧИЭКСПО

ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ «СОЧИ-ЭКСПО-ТПП Г. СОЧИ»



МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Сегодня спортивный резерв -  
завтра спортивная гордость России!**

105064, Москва, ул. Казакова, 18  
Тел./факс (приемная Директора):  
+7 (499) 261-72-72  
Отдел мониторинга и аналитической работы:  
+7(495) 601-92-40

Отдел научно-методического обеспечения:  
+7 (495) 601-91-83  
Официальный сайт и электронная почта:  
<http://sport-rezerv.ru>  
E-mail: [sportreserve@gmail.com](mailto:sportreserve@gmail.com)  
E-mail: [junior-sport@mail.ru](mailto:junior-sport@mail.ru)



IV Всероссийская  
(с международным участием)  
научно-практическая конференция  
**«СПОРТИВНАЯ И МЕДИЦИНА.СОЧИ - 2013»**  
в рамках научно-образовательного форума  
«Здоровье России. Сочи-2013»  
19-22 июня 2013 г.



Администрация  
Краснодарского края



Администрация  
города Сочи



Министерство здравоохранения  
Краснодарского края



ФГБУ «Федеральный центр  
подготовки спортивного резерва»



ФГБУ «Федеральный научный центр  
физической культуры и спорта»



ФГБОУ ВПО «Российский государственный  
университет физической культуры,  
спорта, молодежи и туризма»



ФГУ «Научно-исследовательский  
Центр курортологии и  
реабилитации ФМБА России»



ГБОУ «Кубанский государственный  
медицинский университет»



ФГБОУ ВПО «Сочинский  
государственный университет»



Объединение учителей  
физической культуры России



Ассоциация предприятий  
спортивной индустрии



Ассоциация спортивного  
инжиниринга

«Спорт и медицина. Сочи-2013» / Материалы IV-й Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, 19-22 июня 2013 года / Под. общ. ред. М.П.Бердниковой, С.Е.Павлова – Сочи, 2013. - 166 с., ил.

В сборнике материалов IV-й Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Спорт и медицина. Сочи-2013», проводимой в рамках научно-образовательного форума «Здоровье России. Сочи-2013» представлены работы в которых рассмотрен широкий круг вопросов медико-биологического обеспечения подготовки спортсменов.

Информационные партнеры: издательство «Советский спорт»; информационный портал «Спортивная медицина» ([www.sportmedicine.ru](http://www.sportmedicine.ru)); информационный портал «Медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов» (<http://medsport.3dn.ru>); информационный портал «Sport Medicine Health» ([www.sportmedhealth.com](http://www.sportmedhealth.com)); информационный портал «Medicine&Sport» (<http://medicinesport.ru>).

**СОДЕРЖАНИЕ:**

|  |    |
|--|----|
| Приветствия.....   | 10 |
| Блеер А. Н., Павлов С. Е., Ковылин М. М., Павлова Т. Н.<br><b>ОРГАНИЗАЦИЯ И АППАРАТНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В СОВРЕМЕННОМ СПОРТЕ.....</b>  | 13 |
| Бондарчук А. П.<br><b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ<br/>ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ.....</b>   | 22 |
| Бондарчук А. П.<br><b>ОШИБКИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ РАЗВИТИЯ И<br/>СОХРАНЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ФОРМЫ И ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ<br/>ОТДЫХА В РАЗНЫХ ВИДАХ СПОРТА.....</b>   | 27 |
| Бойко Е.Р., Володин В.В., Мартынов Н.А., Потолицына Н.Н.,<br>Людина А.Ю., Володина С.О.<br><b>СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА<br/>ВИТАБАЛАНС-МУЛЬТИВИТ И БАД СЕРПИСТЕН НА ФИЗИЧЕСКУЮ<br/>РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ВЫСОКОЙ<br/>КВАЛИФИКАЦИИ.....</b> | 34 |
| Бордукова Л.А., Кожевникова Е.В.<br><b>ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У<br/>ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ С ПОРАЖЕНИЕМ<br/>ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....</b>   | 36 |
| Ващенко А.С., Павлов А.С.<br><b>ОЦЕНКА УСТОЙЧИВЫХ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО<br/>МОЗГА В КОНТРОЛЕ ЗА УРОВНЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ<br/>СПОРТСМЕНОВ К ТРЕНИРОВОЧНОЙ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ<br/>ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>  | 39 |
| Ващенко А.С., Павлова Т. Н.<br><b>ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СВЕРХМЕДЛЕННЫМИ<br/>ПРОЦЕССАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ.....</b>   | 42 |
| Вовканыч Л.С., Качмар П.И.<br><b>ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА<br/>ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ<br/>ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ЮНЫХ КАНОИСТОВ.....</b>  | 45 |
| Гуштурова И.В., Гаврилов К.Г.<br><b>ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И<br/>ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ СРЕДНЕВИКОВ В<br/>СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД.....</b>   | 49 |
| Долматова Т.И., Осадченко И.В., Слепечук И.Е.<br><b>ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИАГНОСТИКИ В<br/>ОЦЕНКЕ ЗДОРОВЬЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ,<br/>ЗАНИМАЮЩИХСЯ В СПОРТИВНЫХ СЕКЦИЯХ.....</b>   | 52 |
| Емельянова А.С.<br><b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ВЕЛОСИПЕДИСТОВ<br/>ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ.....</b>   | 55 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Ефимов А.П., Задорожный А.Н., Поляев Б.А., Юнусов Ф.А.<br/>СПОРТМОТОРИКА – ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ<br/>И МЕТОД ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ</b> .....  | 58 |
| <b>Залесов А.С., Кошелев Ю.А.<br/>ПРОДУКЦИЯ ЗАО «АЛТАЙВИТАМИНЫ» ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО И<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ<br/>СПОРТИВНОЙ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ</b> .....   | 59 |
| <b>Запольнова Е.Н., Капустина Н.В.<br/>БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ХОНДРОПАТИИ<br/>КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ У СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА</b> .....   | 63 |
| <b>Иванова А.М., Вдовенко Н.В., Панюшкина Н.В.<br/>ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА АМИНОКИСЛОТ НА<br/>СПЕЦИАЛЬНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО<br/>ПЕРИОДА ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ<br/>ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ</b> .....                                      | 64 |
| <b>Корженевский А.Н., Васильев С.А., Романов Е.А.<br/>ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ<br/>БОРЦОВ К СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ</b> .....  | 66 |
| <b>Корнеева И.Т., Измайлова Т. Д., Петричук С.В., Поляков С.Д.<br/>ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ</b> .....  | 69 |
| <b>Корнеева И.Т., Макарова С.Г., Чумбадзе Т.Р., Цыглакова Е.В., Николаев Д.В.<br/>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТА<br/>«НУТРИСПОРТ STANDART» ПО ДАННЫМ БИОИМПЕДАНСНОГО<br/>АНАЛИЗА СОСТАВА ТЕЛА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ</b> .....                                 | 72 |
| <b>Корытко З.И.<br/>КРИТЕРИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ И СРЫВА АДАПТАЦИОННЫХ<br/>ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК<br/>ЗА ПОКАЗАТЕЛЯМИ КРОВИ</b> .....   | 76 |
| <b>Линде Е.В., Павлов В.И., Марьясова Д.А., Орджоникидзе З.Г.<br/>МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И КОРРЕКЦИИ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ</b> .....   | 80 |
| <b>Мазуркевич Е.А.<br/>ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПАТОЛОГИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО<br/>АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ</b> .....  | 81 |
| <b>Митусова М.А.<br/>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА У ЮНЫХ<br/>СПОРТСМЕНОВ 8-12 ЛЕТ, КАК ОСНОВА НАРУШЕНИЙ РИТМА И<br/>ПРОВОДИМОСТИ СЕРДЦА</b> .....  | 82 |
| <b>Михайлова А.В., Леонова Н.М., Коковина Г.Г.<br/>МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ЮНЫХ<br/>ПЛОВЦОВ С МАЛЫМИ АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ СЕРДЦА</b> .....  | 83 |
| <b>Невская Е.В., Шлеленко Л.А., Костюченко М.Н., Смоленский А.В.,<br/>Михайлова А.В. Беличенко О.И., Тарасов А.В.<br/>МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА<br/>К ПОДБОРУ ИНГРЕДИЕНТНОГО СОСТАВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ<br/>ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ</b> ..... | 84 |

|  |     |
|--|-----|
| Орджоникидзе З.Г., Павлов В.И.<br><b>ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ</b> .....  | 85  |
| Орел В.Р., Александрова В.А., Качалов А.А.<br><b>СОСУДИСТАЯ НАГРУЗКА СЕРДЦА В ХОДЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ИСПОЛНЕНИЯ ТАНЦЕВАЛЬНЫХ ПРОГРАММ</b> .....   | 87  |
| Орел В.Р., Попов Г.И., Малхасян Э.А., Качалов А.А., Маркарян В.С.<br><b>ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ МЫШЦ БЕДЕР</b> .....   | 89  |
| Орел В.Р., Смоленский А.В., Щесюль А.Г., Качалов А.А.<br><b>РОЛЬ СОСУДИСТЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ</b> .....  | 92  |
| Павлова Ю.А., Виноградский Б. А.<br><b>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПОТРЕБЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКЕ</b> .....  | 95  |
| Павлов С. Е., Давыдов А. П., Павлов А. С., Черенков Д. Р.<br><b>ФЕНОМЕН ОТРИЦАТЕЛЬНОГО «ПЕРЕНОСА ТРЕНИРОВАННОСТИ» В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НАД СТАРТОВОЙ СКОРОСТЬЮ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОВ</b> ..... | 97  |
| Павлов С. Е., Павлов А. С.<br><b>ПРОБЛЕМЫ «ПЕРЕНОСА ТРЕНИРОВАННОСТИ». ГИПОТЕЗА «РЕЗОНАНСНОГО ПЕРЕНОСА ТРЕНИРОВАННОСТИ»</b> .....   | 101 |
| Пантелеева Н.И., Стрельникова С.В., Рощевская И.М.<br><b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОСТРОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ В ПЕРИОД РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ</b> ..... | 104 |
| Пенчук А. В., Вовканыч Л. С.<br><b>ВЗАИМОСВЯЗЬ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА СПОРТСМЕНОВ-ОРИЕНТИРОВЩИКОВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ</b> .....                   | 106 |
| Плоцкая Е. А., Шишкина А.В., Спиридонов П.Н.<br><b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРЕЛКОВОЙ ПОДГОТОВКИ БИАТЛОНИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ СРОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ</b> .....               | 109 |
| Поварещенкова Ю.А., Пазушко В.И.<br><b>ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ИГРОВИКОВ ПО ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА</b> .....   | 113 |
| Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Цыплакова Е.В.<br><b>СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНЫЙ ТЕСТ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМ ПЛАВАНИЕМ</b> .....                                | 115 |
| Радчич И.Ю., Курашвили В.А.<br><b>КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРЕНЕРА</b> .....  | 118 |

|   |     |
|---|-----|
| Романов Е.А., Васильев С.А.<br><b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ<br/>ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА ДИАГНОСТИЧЕСКИМ<br/>И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b> .....  | 125 |
| Румянцева Н.В., Белова Е.Л.<br><b>ПРИМЕНЕНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ<br/>ЛЫЖНИКАМИ-ГОНЩИКАМИ 14-17 ЛЕТ</b> .....   | 127 |
| Смирнова И.Н., Антипова И.И., Наумов А.О.<br><b>ПРИМЕНЕНИЕ ПАНТОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В КОРРЕКЦИИ<br/>ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ<br/>ПЕРИОДЕ У ВЫСОККВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ<br/>ЗИМНИХ ВИДОВ СПОРТА</b> .....                                 | 128 |
| Смоленский А.В., Шугайлов И.А., Михайлова А.В., Карпович Д.И.<br><b>СОСТОЯНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ<br/>СПОРТСМЕНОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ</b> .....   | 130 |
| Стрельникова С.В., Пантелеева Н.И., Яцечко Т.В*, Рощевская И.М<br><b>ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ<br/>ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ В ПЕРИОД<br/>ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ В ПОКОЕ И ПРИ<br/>ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ</b> ..... | 132 |
| Строкин А.А.<br><b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ<br/>ВЫСОККВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ С ПОРАЖЕНИЕМ<br/>ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА</b> .....  | 134 |
| Тарасова Л.В., Тарасов П.Ю., Васильев С.А., Романов Е.А.<br><b>ОЦЕНКА ПСИХОМОТОРНОГО СТАТУСА СРЕЛКОВ ИЗ ЛУКА<br/>В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ<br/>ПЕРИОДАХ ПОДГОТОВКИ</b> .....  | 138 |
| Татарина А.Ю., Михайлова А.В., Кербиков О.Б.<br><b>ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ<br/>ТКАНИ СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ РАЗНОГО УРОВНЯ<br/>СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА</b> .....  | 140 |
| Товстоног А. Ф., Зубков С. П.<br><b>ПУТИ ИСПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОШИБОК ПРИ<br/>ИЗУЧЕНИИ ТЕХНИКИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ<br/>В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ</b> .....  | 141 |
| Тявин Д.Ю., Селянин М.А., Хабаров В.Н., Бойков П.Я.<br><b>ТВЕРДОФАЗНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ<br/>НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫМИ БИОРЕГУЛЯТОРАМИ В ТРАВМАТОЛОГИИ<br/>И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ</b> .....  | 144 |
| Шевелёв О.А., Ходорович Н.А., Смоленский А.В.<br><b>ГИПОТЕРМИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РАННЕЙ ПРОФИЛАКТИКЕ<br/>ПОСЛЕДСТВИЙ СПОРТИВНОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ</b> .....   | 146 |

|  |     |
|--|-----|
| Шишкина А.В., Алимбиева О.П., Тарбева Н.М.<br><b>ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД В СТРУКТУРЕ ПОДГОТОВКИ<br/>КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ</b> .....  | 147 |
| Шлык Н.И., Красильников В.Г., Сапожникова Е.Н.<br><b>ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА<br/>У БИАТЛОНИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ И<br/>СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДАХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА</b> ..... | 149 |
| Шумихина И.И.<br><b>ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ<br/>ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ</b> .....  | 155 |
| Щесяюль А.Г., Орел В.Р., Червяков Д.М., Качалов А.А.<br><b>СОСУДИСТЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ<br/>ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ СРАЗУ ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОЙ<br/>ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ</b> .....                  | 156 |
| Якименко С.Н., Полустрюев А.В., Новикова С.В.<br><b>ВЛИЯНИЕ ГИДРОМАССАЖА НА ОТДЕЛЬНЫЕ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИМНАСТОК</b> .....  | 160 |
| Pavlov A. S., Pavlov S. E., Subbotina K. V.<br><b>TECHNOLOGY OF COMPLEX PREPARING OF ATHLETES</b> .....  | 162 |



### Уважаемые друзья и коллеги!

От имени Федерального центра подготовки спортивного резерва и себя лично приветствую гостей и участников IV Всероссийской научно-практической конференции «Спорт и медицина. Сочи - 2013»!

Значение спорта для нашей страны и ее граждан велико. Все мы восхищаемся подвигами наших спортсменов на международных аренах, переживаем за них и разделяем с ними радость побед и горечь неудач. Это, а также тот факт, что Россия в ближайшее время станет хозяйкой крупнейших спортивных мероприятий, таких как Зимние олимпийские игры, чемпионаты мира, Европы и т.д. показывает серьезный интерес к развитию отрасли физической культуры и спорта в нашей стране.

Федеральный центр подготовки спортивного резерва прилагает все возможные усилия для создания условий по подготовке и воспитанию юных спортсменов - будущих чемпионов. Однако, мы осознаем, что добиться этого можно только при консолидации и использовании передовых технологий, в том числе в спортивной медицине.

Мы уверены, что проведение IV Всероссийской научно-практической конференции «Спорт и медицина. Сочи - 2013» послужит еще одним шагом к созданию эффективной отечественной системы подготовки спортсменов и объединение профессионалов, способных и желающих решать задачи повышения престижа России на мировых спортивных аренах. На конференции поднимутся самые актуальные темы для данной отрасли: медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов, врачебный контроль, функциональный контроль в спорте, восстановление и повышение спортивной работоспособности, патологические состояния спортсменов, спортивная травматология и другие.

Желаю всем успехов и удач!

Заместитель директора  
по научно-методическому обеспечению

С.А. Васильев



### **Дорогие коллеги, дамы и господа!**

Спорт и медицина. Эти два понятия органично интегрировались, и появилось новое определение- «спортивная медицина», подтверждающая их неразрывную связь.

На ранних этапах занятий физической культуры, когда только появилось желание стать «быстрее, выше, сильнее», необходимо посетить медицинское учреждение и получить «допуск» к занятиям физической культурой. А уже будучи членом спортивной сборной команды РФ спортсмены регулярно проходят медицинские обследования, начиная с углубленных и заканчивая текущими ежедневными обследованиями, для выявления адаптационных возможностей организма, предупреждения травматизма, повышения эффективности системы управления всем многогранным тренировочным процессом и соревновательной деятельностью.

Уверена, что IV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Спорт и медицина. Сочи-2013» в рамках Научно-образовательного форума «Здоровье России. Сочи-2013» привнесет значительный вклад в дальнейшее развитие этого творческого содружества.

Удачи всем нам и благотворного сотрудничества!

Генеральный директор  
ФНЦ ВНИИФК

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'И.Ю. Радчик'.

И.Ю. Радчик

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И АППАРАТНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В СОВРЕМЕННОМ СПОРТЕ**

*Блеер А. Н., Павлов С. Е., Ковылин М. М., Павлова Т. Н.  
ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры,  
спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва*



*Ректор Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), профессор, д.п.н. А.Н.Блеер*

Уровень спортивных достижений сегодняшнего дня предъявляет высочайшие требования, прежде всего, - к профессиональному уровню специалистов, занимающихся подготовкой спортсменов высшей квалификации. Дмитрий Медведев на заседании Президентского Совета по развитию физической культуры и спорта в Сочи 26 марта 2010 года, говоря об итогах выступления Олимпийской сборной России в Ванкувере, заявил: «Обнажились серьезные недостатки в системе подготовки спортсменов. Она должна быть ориентирована на самого спортсмена. Во всех развитых странах программы и методики тренировок составляются с учетом индивидуальных особенностей каждого будущего олимпийца - так чтобы на старт он выходил на пике своей формы. Здесь главным вопросом становится уровень медико-биологического и научного обеспечения сборных». Но: «Медицинское сопровождение спорта в стране уничтожено» - свидетельствует директор Центра инновационных спортивных технологий департамента физкультуры и спорта Москвы Давид Чичуа (Газета GZT.RU, 18 ноября 2008), а руководитель Союза биатлонистов России Михаил Прохоров в своем кратком анализе ситуации в российском спорте в «Живом журнале» пишет: «Спортивная медицина у нас практически ликвидирована как класс: нет такой профессии - спортивный врач». На самом деле реальной «спортивной медицины» никогда и не существовало, а то, что было создано в СССР под этим названием, никоим образом никогда не отвечало требованиям спорта. Следует, к сожалению, констатировать, что и ФМБА, которому распоряжением Прави-

тельства РФ были вменены полномочия по созданию современной спортивной медицины, не преуспело на этом поприще.

Настоящая спортивная медицина (служба медико-биологического обеспечения подготовки квалифицированных спортсменов [С. Е. Павлов, А. Н. Блеер, 2001; С. Е. Павлов, 2009; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011]) должна соответствовать всем требованиям современного спорта и являться неотъемлемой частью подготовки спортсменов в целом.

В основе профессиональных знаний тренера, спортивного врача, спортивного психолога должны лежать знания системных законов развития и адаптации человеческого организма [С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011]. Именно в этой области сегодня благодаря теоретическим и практическим работам отдельных советских и российских исследователей [П. К. Анохин, 1958, 1968, 1975, 1980 и др.; С. Е. Павлов, 2000, 2010 и др.] сделан огромный шаг вперед, хотя и отечественные, и зарубежные «апологеты» от медицины и физиологии с удивительным упорством цепляются за свои безнадежно безграмотные представления о процессе адаптации. Пересмотр господствующих сегодня представлений об адаптации Г. Селье (1958 и др.), Ф. З. Меерсона (1981), Ф. З. Меерсоца, М. Г. Пшеничковой (1988) и др. с позиций теории функциональных систем [П.К.Анохин, 1958, 1968, 1975, 1980 и др.] позволил описать реально работающие законы адаптации [С. Е. Павлов, 2000, 2010 и др.] и внести существенные (а, главное, – действенные) коррективы [А.П.Бондарчук, 2005, 2010, 2011 и др.], в том числе, в находящуюся в глубоком кризисе теорию спортивной тренировки.

Основной целью спортивной медицины должна быть медико-биологическая подготовка спортсменов к участию в соревнованиях. При этом медико-биологическая подготовка спортсменов должна являться неотъемлемой составляющей их подготовки в целом и призвана решать целый ряд специфических задач. Основные задачи спортивной медицины: медико-биологический отбор и допуск к занятиям тем или иным видом спорта в соответствии с генетическим и фенотипическим обусловленными возможностями индивидуума; допуск к занятиям спортом и спортивным тренировкам на основании информативной многовариантной оценки состояния здоровья индивидуума; контроль за уровнем функциональной готовности спортсмена к осуществлению им избранной спортивной деятельности – всегда на основе использования принципа мультипараметрической оценки характеристик совершаемой им специфической работы и принципа мультипараметрической оценки реакции организма спортсмена на совершаемую им тренировочную и соревновательную работу; коррекция динамики функциональной готовности спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности с использованием специфических корректирующих комплексов, включающих средства и методы, разработанные на основе методов клинической медицины, традиционной народной медицины; обеспечение роста тренированности (повышение специальной работоспособности) спортсмена с использованием физиологически обоснованных специфических комплексных (педагогических, медико-биологических, психологических) воздействий на организм спортсмена; профилактика и лечение травм и заболеваний спортсменов в процессе их специфической деятельности и вне ее; реабилитация спортсменов после перенесенных травм и заболеваний; экстренная помощь при травмах и неотложных состояниях спортсменов; контроль за соблюдением спортсменами гигиенических требований, способствующих снижению заболеваемости и росту тренированности; контроль за применением в спорте фармакологических препаратов.

В соответствии с задачами определены главные составные части спортивной медицины: врачебный контроль в спорте; функциональный контроль в спорте; функциональная реабилитация спортсменов и повышение спортивной работоспособности; терапия соматических заболеваний спортсменов; спортивная травматология; медицинская реабилитация спортсменов; неотложная медицинская помощь в спорте; гигиена спорта;

служба допинг-контроля. Необходимость практического решения задач современной спортивной медицины определяет огромный объем работы, требующего введения бригадного метода для непосредственного медико-биологического обеспечения подготовли спортсменов.

Подавляющая часть «специалистов» по «ЛФК и спортивной медицине» до настоящего времени наивно считает, что некогда созданный в СССР «физкультурный врачебный контроль» собственно и есть «спортивная медицина». Следует, конечно, упомянуть о недопустимой традиционной ограниченности аппаратной и методологической базы «физкультурного врачебного контроля», а также о физиологически неоправданной амбициозности «специалистов по врачебному контролю» в плане их возможностей в оценке «функциональных состояний» спортсменов. Но главная проблема «физкультурного врачебного контроля» - в его неспособности решать стоящие перед ним задачи своевременного выявления патологических состояний у спортсменов. Оспаривать это заявление бессмысленно – достаточно вспомнить о длиннейшем списке внезапно умерших молодых тренированных спортсменов, которые, в соответствии с принципами организации «физкультурного врачебного контроля», периодически проходили «диспансерные» и «углубленные» медицинские обследования. При этом, конечно, рассматривая случаи внезапных смертей в спорте, нельзя абсолютно отрицать роль в части из них скрытой патологии, но согласно данным Northcote et al. (1986) непосредственной причиной внезапной смерти обычно является фибрилляция желудочков или асистолия и имеются указания на то, что летальная аритмия вполне может возникнуть и без органических заболеваний сердца. Однако подавляющее большинство современных исследователей, пытаясь найти причины внезапных смертей спортсменов, напрочь игнорируют как «преморбидный анамнез» (в большинстве случаев свидетельствующий о чрезмерных физических нагрузках), так и фактические истоки стресс-теории Г. Селье (1958) (истинный физиологический стресс всегда ведет к повреждению миокарда, рано или поздно заканчивающемуся его дисфункцией или несостоятельностью). При этом абсолютное большинство спортивных педагогов по сей день уверено, что «нагрузка, чтобы оказать тренировочный эффект, должна оказывать стрессорное воздействие и ... стресс - типичное явление у спортсменов во время тренировочных и соревновательных нагрузок» [А. А. Виру, П. К. Кырге, 1983]. Но им всем следовало бы знать, что: «Чрезвычайные раздражители или необычный размер ежедневных условий существования организма, ... нарушают механизмы саморегуляции функции, резко суживают диапазон уравнивания организма со средой и тем самым ограничивают коренную способность живых существ поддерживать постоянство своей внутренней среды» [И. П. Павлов, 1900]; «...При стрессе нарушаются практически все виды обмена...» [С. Х. Хайдарлиу, 1980]; «Перенесенный стресс существенно нарушает адаптивные функции коронарного кровообращения» и «после прекращения стрессорного воздействия ... наблюдаются нарушения метаболизма, функции и структуры сердца, которые не только представляют собой реакцию на стресс, но приводят к стойким очаговым повреждениям, сохраняющимся после того, как сам стресс миновал» [Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова, 1988]; Чрезмерные спортивные нагрузки приводят к возникновению стрессорной кардиомиопатии [Э. В. Земцовский, 2008].

«Диспансерный» подход в обследовании спортсменов работает только для случаев выявления уже имеющейся явной патологии – то есть врачи всегда будут опаздывать и констатировать случившееся – как в случае с многочисленными смертями в современном спорте. И проблемы донологической диагностики, равно как и ранней диагностики патологических состояний не решить даже использованием в «диспансерном» врачебном контроле самых современных методов обследования. Так внедрение в практику углубленного медицинского обследования квалифицированных хоккеистов

медицинской программы «Кардиологический мониторинг и профилактика внезапной смерти хоккеистов в рамках программы «Медицинский паспорт КХЛ»» не предотвратило смерти 23-летнего игрока КХЛ и ХК «СКА» (Санкт-Петербург) Игоря Мисько. Нами [С. Е. Павлов, А. Н. Блеер, 2001; А. Н. Блеер, Н. А. Чистова, Т. Н. Кузнецова, С. Е. Павлов, 2001; и др.] давно уже было заявлено, что принцип периодического наблюдения за состоянием здоровья спортсменов абсолютно неэффективен. В современном спорте, с его чрезмерно выросшими в последние годы нагрузками, когда патологические процессы в организме спортсмена могут развиваться «на ровном месте» в крайне ограниченном промежутке времени, должен быть использован принцип непрерывного мониторинга за состоянием здоровья спортсменов. Этот принцип может быть реализован только введением в спортивную медицину постоянного (непрерывного) текущего и оперативного функционального контроля за уровнем готовности спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности. В основе современного функционального контроля в спорте должен лежать постулат о невозможности оценки «деятельности» целостных функциональных систем (поведенческих актов) организма человека на основании данных о «работе» отдельных компонентов этих систем и правило об абсолютной «функционально-структурной» специфичности поведенческих (более узко - двигательных) актов человека. Принятие этих физиологических законов ставит функциональный контроль в строгие рамки и «привязывает» его к тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена.

Комплексный функциональный контроль в спорте должен работать в двух основных направлениях: 1. Своевременное выявление донозологических и скрытых патологических состояний; 2. Оценка уровня функциональной готовности спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Задачи функционального контроля в спорте и спортивной медицине: 1. Оценка максимума «внешних» и «внутренних» информативных параметров работы организма спортсмена при выполнении им специфической спортивной деятельности; 2. Выявление состояний утомления, переутомления, перенапряжения и перетренированности организма спортсмена, перенапряжения отдельных органов и систем в процессе тренировок; 3. Ранняя диагностика донозологических состояний; 4. Оценка соответствия применяемых средств и системы тренировки её задачам и возможностям спортсмена в целях совершенствования планирования и индивидуализации учебно-тренировочного процесса; 5. Анализ динамики изучаемых показателей и сопоставление их с характеристиками тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена; 6. Выявление «слабых звеньев» подготовки спортсмена; 7. Оперативный и текущий контроль за степенью утомления спортсмена во время тренировок и соревнований; 8. Использование данных оперативного и текущего контроля за степенью утомления спортсмена во время тренировок и соревнований для профилактики переутомления; 9. Использование данных об оперативном и текущем контроле для проведения физиологически обоснованных мероприятий по восстановлению спортсменов после тренировочных и соревновательных нагрузок; 10. Использование данных об оперативном и текущем контроле для проведения физиологически мероприятий по повышению специальной работоспособности спортсменов; 11. Оценка готовности спортсмена к выполнению тренировочной и соревновательной деятельности после перенесенных травм и заболеваний. То есть в современном спорте необходимо как непрерывное наблюдение за здоровьем спортсменов, так и ежедневная (мониторинговая) оценка адекватности предлагаемых спортсменам тренировочных нагрузок их динамически меняющемуся уровню функциональной готовности к тренировочной работе и соревновательной деятельности. Последнее позволит решить проблему оптимизации тренировок и повысить эффективность тренировочного процесса. В свою очередь оптимизация тренировочных

нагрузок позволит предотвратить повреждения наиболее нагружаемых в каждом конкретном случае анатомо-физиологических единиц и развитие патологических процессов в организме спортсмена, а, следовательно, в этом случае решаются не только спортивно-педагогические, но и медицинские задачи подготовки спортсменов.

Проведение комплексного мониторингового текущего и оперативного функционального контроля в спорте возможно лишь с использованием бригадного метода работы. Бригады должны формироваться из специалистов, владеющих методами текущего и оперативного функционального контроля в спорте и работать по принципу взаимопомощи и взаимозаменяемости. Специфика тренировочной и соревновательной спортивной деятельности в большинстве случаев требует абсолютной мобильности лабораторий комплексного функционального контроля в спорте. Соответственно, именно создание мобильных лабораторий должно лежать в основе построения необходимой современному спорту службы комплексного мониторингового текущего и оперативного функционального контроля. Следует понимать, что аппаратное и методическое комплектование таких мобильных лабораторий должно осуществляться согласно алгоритмам организации функциональных исследований, соответствующим специфике конкретных видов спорта.

Аппаратное обеспечение службы функционального контроля в спорте должно соответствовать следующим основным требованиям: мобильность, портативность, специфичность, информативность, надежность, помехоустойчивость. Кроме того, аппаратура для функционального контроля в спорте должна обеспечивать простоту проведения исследований, возможность беспроводного (дистанционного) получения информации о функционировании организма спортсмена в режиме реального времени, а ее компоненты (датчики и передающие устройства) не должны создавать спортсмену помех в процессе тренировок и соревнований. Абсолютное предпочтение при выборе методов комплексного текущего и оперативного (второго – особенно!) функционального контроля в спорте должно отдаваться методам экспресс-диагностики (при условии их высокой информативности). Методики функционального контроля в спорте должны быть специфичны, информативны, надежны, относительно просты и должны давать возможность получать конечные результаты исследований в экспресс-режиме. Программное компьютерное обеспечение каждого из методов функционального контроля (отобранных согласно алгоритму проведения функциональных исследований в конкретном виде спорта) должно быть интегрировано в общую компьютерную программу комплексной оценки динамики уровня функциональной готовности спортсменов к осуществлению тренировочной и соревновательной деятельности.

Перечень методов, которые могут и должны быть использованы в текущем и оперативном функциональном контроле за уровнем готовности спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности достаточно ограничен. Следует отметить также, что разработкой современной аппаратуры для функционального контроля в спорте в нашей стране в последние десятилетия фактически никто не занимался (при том, что за рубежом такие разработки велись и ведутся). Отдельные зафиксированные нами попытки отечественных разработчиков приспособить для использования в практике подготовки спортсменов аппаратуру, созданную изначально для нужд здравоохранения, следует признать в той или иной степени неудачными – из-за незнания или игнорирования разработчиками физиологических реалий и принципов проведения функциональных исследований в спорте и спортивной медицине. В связи с этим, ниже мы представляем не аппаратуру, а методы функциональных исследований, которые могли бы быть использованы в текущем и оперативном функциональном контроле в спорте и спортивной медицине.

Для изучения «внешних» характеристик функционирования организма атлета в про-

цессе выполнения им специфической спортивной работы сегодня используются методы компьютерного биомеханического видеоанализа специфической двигательной деятельности спортсмена. Видеоанализ движений предоставляет исследователю возможность всестороннего бесконтактного изучения двигательной деятельности и в первую очередь, кинематики локомоций (суставной и линейной кинематические профили). С помощью метода компьютерного видеоанализа движений исследователь получает информацию о биомеханических параметрах структуры соревновательного упражнения и его отдельных фаз, графики и диаграммы фактических и объективно необходимых биомеханических параметров спортивного движения, а также видеограммы движения спортсмена и интерпретацию полученных данных. Вместе с тем, существующие компьютерные программы видеоанализа движений традиционно не учитывают целый ряд антропометрических показателей тела спортсмена, которые при введении их в расчетную часть программы могли бы позволить исследователю получить гораздо больше информации о характеристиках выполняемых спортсменом движений.

В текущем функциональном контроле необходимо использовать современные аппаратные методы исследования антропометрических показателей. Для оценки динамики состава тела как при этапных и периодических, так и при текущих обследованиях наиболее удобен метод биоимпедансометрии. Биоимпедансный анализ состава тела основан на существенных различиях удельной электропроводности жировой ткани и тощей массы тела. Приемлемая точность и высокая воспроизводимость результатов измерений, портативность оборудования, сравнительно невысокая стоимость оборудования и обследования, комфортность процедуры измерений для пациента и удобство автоматической обработки данных сделали биоимпедансометрию одним из наиболее популярных методов определения состава тела. Преимущество метода заключается в возможности одновременной оценки таких клинически значимых параметров, как активная клеточная масса и основной обмен, а также изучение не только интегральных, но и локальных параметров состава тела вплоть до разрешения, характерного для компьютерной томографии [Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев, 2006].

В спортивной кардиологии сегодня нередко применяется метод холтеровского мониторинга. Наиболее информативен полномасштабный холтеровский мониторинг который позволяет регистрировать деятельность сердца в течение 24-72 часов, что позволяет выявить патологию в его работе [Л. М. Макаров, 2000].

Среди современных методов исследования системы кровообращения следует выделить эхокардиографию или ультразвуковое исследование сердца с изучением внутрисердечной гемодинамики (она позволяет определить изменения клапанного аппарата, размеры камер и толщину стенок сердца, изменение строения миокарда, нарушение его функций, изменение скорости и характера движения крови через клапаны, патологические сбросы крови и даже исследовать начальные участки коронарных артерий) и дуплексное ультразвуковое сканирование артерий и вен (позволяет оценить изменения состояния просвета и стенок сосудов, клапанного аппарата магистральных вен, изменение скорости и характера движения крови, патологические сбросы крови и даже проводить трехмерную реконструкцию участка сосудистого русла). Перспективно использование метода ультразвуковое исследование сердца в текущем контроле за динамикой функций системы кровообращения в ответ на тренировочные и соревновательные нагрузки. Для этого идеально подходят портативные ультразвуковые сканеры, производимые сегодня несколькими зарубежными фирмами.

Одним из факторов, влияющих на спортивную работоспособность атлетов является состояние микроциркуляторного кровеносного русла. Использование в текущем функциональном контроле метода лазерной доплеровской флуометрии позволяет объективно оценивать объемную скорость капиллярного кровотока в мышцах спор-

тсмена. Метод лазерной доплеровской флуометрии позволяет объективно оценивать динамику изменений микроциркуляторного русла и может быть использован в текущем функциональном контроле за уровнем готовности спортсмена к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок.

Для косвенной оценки состояния микроциркуляции крови в мышцах и окружающих их тканях в текущем функциональном контроле за уровнем готовности спортсмена к тренировочной деятельности может быть использована термография - метод тепловизионной диагностики. Визуализированные температурные поля позволяют судить о состоянии периферийного кровотока и получать информацию о глубинных процессах, протекающих в организме. Температурная палитра тела человека, в том числе, характеризует его адаптационные возможности к изменению внешней среды, что позволяет использовать термографию в качестве эффективного метода текущего и оперативного функционального контроля за уровнем готовности спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности.

Интересным для практики спортивной медицины и текущего функционального контроля может быть использование «Акабана-теста» – оценки термосенситивности дистальных точек основных меридианов – обладающего достаточно высокой информативностью в плане комплексной оценки функциональной активности основных «систем» организма спортсмена [С. Е. Павлов, Т. Н. Кузнецова, 1997].

Электромиография - метод регистрации биотоков, возникающих в скелетных мышцах во время их сокращения - в спорте по сей день используется преимущественно в физиологами при проведении научных исследований в лабораторных условиях. Чтобы использовать электромиографию в текущем и оперативном функциональном контроле за уровнем готовности нервно-мышечного аппарата спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности, требуется разработка многоканальной электромиографической системы с возможностью дистанционного получения информации в реальном режиме времени. Важнейшей составляющей такой системы мог бы стать эластичный костюм с встроенными датчиками и портативным передающим устройством, обеспечивающих одномоментное получение информации об электрической активности основных групп мышц.

На Западе в оперативном функциональном контроле давно уже применяются портативные газоанализаторы, способные дистанционно прямо во время тренировки передавать информацию о функции внешнего дыхания спортсмена на принимающий блок исследователя.

В последние годы в практику спорта стал внедряться метод нейроэнергокартирования, основанный на измерении сверхмедленных процессов головного мозга [Н. А. Аладжалова, 1962, 1979], связанных с опережающим отражением в центральной нервной системе изменений функциональных состояний организма. Исследование физиологических показателей функциональной активности нервной системы, оцениваемых по анализу сверхмедленных электрофизиологических процессов представляет значительный интерес для практики спорта, поскольку эти показатели оперативно отражают уровень функциональной готовности организма спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности [Н. Г. Городенский, С. Е. Павлов, С. Л. Шармина, 1998; С. Е. Павлов, С. Л. Шармина, Н. Г. Городенский, 1999; С. Е. Павлов, И. Н. Тумилович, А. С. Павлов, 2010]. До последнего времени нейроэнергокартирование использовалось в основном в лабораторных исследованиях. Сегодня в России разработана система нейроэнергокартирования, дающая возможность дистанционного получения информации, но ее технические характеристики ограничивают возможности ее применения в практике оперативного функционального контроля. Ее доработка с учетом практических требований проведения функциональных исследований в

спорте может дать спортивному врачу и тренеру высокоинформативный инструмент функциональной диагностики.

Для периодического текущего функционального контроля за уровнем готовности спортсмена к тренировочным и соревновательным нагрузкам в аппаратном комплексе мобильной лаборатории необходим портативный анализатор биохимического состава крови и мочи. При этом следует понимать, что стоимость любых биохимических показателей организма спортсмена всегда относительна – даже динамика этих показателей с трудом поддается интерпретации.

В аппаратном комплексе мобильной лаборатории необходим портативный анализатор элементного состава крови. Известно, что абсолютный показатель количества эритроцитов в крови отражает возможность кислородтранспортной системы крови. Но мало кто знает, что процентные показатели состава белой крови отражают выраженность адаптационных реакций организма [Л. Х. Гаркави с соавт., 1990 и др.] и позволяют оценить реальные размеры нагрузок на организм спортсмена [Т. Н. Кузнецова, 1989; Т. Н. Кузнецова, С. Е. Павлов, 1996; С. Е. Павлов, 2000, 2010; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011].

Уровень функциональной готовности спортсмена к выполнению тренировочной и соревновательной работы всегда отражен в фоновой активности центральной нервной системы (ЦНС). Но следует понимать, что сама по себе фоновая активность головного мозга – это обобщенный показатель, не учитывающий структурно-функциональной неоднородности ЦНС. С другой стороны, критерий «конкретная деятельность и условия ее осуществления» в значительной степени «привязывает» показатели фоновой активности ЦНС к этой самой деятельности. Оценка интенсивности энергетического обмена с помощью регистрации уровня постоянных потенциалов головного мозга выступает как один из прикладных способов интегральной оценки уровня функциональной готовности организма человека к выполнению конкретной работы. Исследование электрофизиологических показателей «медленных» процессов центральной нервной системы представляет значительный интерес для практики спорта. Такое исследование, проводимое непосредственно во время тренировочного занятия, позволяет отслеживать изменения, происходящие в ЦНС человека в процессе его деятельности; прогнозировать дальнейшие возможные изменения в организме спортсмена и, соответственно, оперативно вносить необходимые коррективы в тренировочный процесс с учетом уровня текущей функциональной готовности спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности. Метод омега-метрии – один из наиболее простых и, вместе с тем, перспективных и высокоинформативных методов оперативного контроля за уровнем функциональной готовности спортсмена к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок. Он позволяет без значительных временных затрат, опосредованно оценивая динамику энергетического состояния головного мозга, получать немедленную информацию об активности центральной нервной системы, в которой отражена активность всех процессов, происходящих в данный момент в организме спортсмена. Использование метода омега-метрии в ежедневном оперативном функциональном контроле за уровнем готовности атлета к тренировочной и соревновательной деятельности позволяет оптимизировать процесс подготовки спортсмена и значительно повысить его эффективность. Таким образом, «омега-метрия» – современный высокоинформативный метод оперативного функционального контроля за динамикой уровня готовности спортсменов к тренировочной и соревновательной работе. В России сегодня выпускается прибор для регистрации уровня постоянных потенциалов головного мозга, но у него (как и у его предшественников) есть ряд недостатков и главный из них – невозможность использования прибора для дистанционного получения информации в реальном времени во время непосредственного выполнения

спортсменом тренировочного или соревновательного упражнения.

Налицо выражена ограниченность аппаратных средств и методов оперативного функционального контроля за уровнем готовности спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности. Это связано, прежде всего, с игнорированием спортивными учеными и практиками физиологических реалий и, как следствие, - непонимания ими самой сути оперативного функционального контроля. Незаинтересованность спортивных «специалистов» в решении данной проблемы, в том числе, тормозит разработки современной портативной аппаратуры, которая могла бы обеспечить проведение оперативного функционального контроля на современном уровне. Вместе с тем, работы по созданию такой аппаратуры ведутся во всем мире.

Так, компанией «Philips» еще в 2003 году разработано миниатюрное устройство, размещаемое на резинке трусов, которое позволяет регистрировать электрокардиограмму. Несколько позднее той же компанией заявлено о разработке подобного же портативного устройства, в течение всего дня способного рассчитывать и отображать показатели артериального давления пациента.

Испанская компания «Sabiobbi» изобрела биочип, позволяющий оценить влияние тренировочных нагрузок на организм спортсменов. Этот биочип позволяет на основании анализа ДНК, полученной из крови или слюны спортсмена, оценить наиболее значительные изменения, происходящие в организме спортсменов. Биочип одновременно исследует 17 генов, связанных с физическими и метаболическими возможностями организма, что позволяет соотнести их с нагрузками, которые испытывает спортсмен при тренировках. По мнению авторов изобретения, оно поможет выяснять физиологические и биологические особенности спортсменов и избежать случаев преждевременной смерти, возникающей из-за физических перегрузок.

В Великобритании начались клинические испытания электронного пластыря, способного считывать и передавать важнейшие физиологические показатели. Это устройство было разработано сотрудниками Имперского коллежа Лондона для мониторинга таких показателей, как электрокардиограмма, температура тела, частота дыхания, а также уровень глюкозы и газовый состав крови. Пластырь представляет собой портативное устройство на основе электронных кремниевых датчиков. Он предназначен для одноразового использования сроком на несколько дней. Устройство способно не только регистрировать физиологические показатели, но и передавать информацию о них по беспроводной связи в режиме реального времени.

Немецкие инженеры из Института интегральных схем Общества имени Фраунгофера в Эрлангене работают над созданием спортивной одежды, способной в автоматическом режиме следить за дыханием атлета и даже записывать электрокардиограмму. С изнанки в ней имеются измерительные элементы в виде тонких полосок, регистрирующих параметры дыхания спортсмена и функционирования сердца. Кроме того, в Эрлангене проходит клинические испытания сенсорная нагрудная повязка, которая представляет собой, прежде всего, четырехканальный электрокардиограф, но дополнительно регистрирует пульсовую волну, насыщение крови кислородом, температуру тела и физическую активность обследуемого.

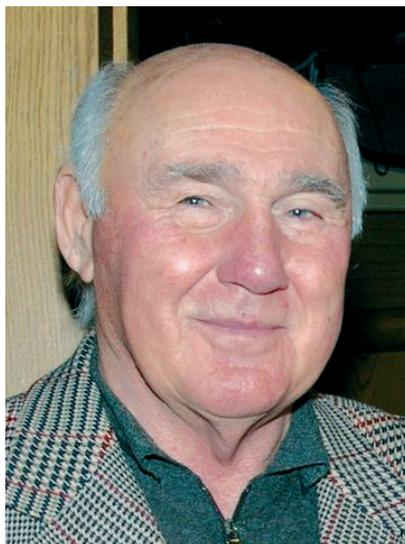
Фирма Biodevices выпустила в продажу электронную автоматическую систему сбора медицинских показателей человеческого тела VitalJacket, встроенную в футболку. VitalJacket выпускается в варианте с SD-картой (модель HWM100), на которой хранится до 5 дней история активности сердца обследуемого. Есть и конфигурация, способная пересылать кардиограмму смартфону или ПК по Bluetooth (модель HMW200). Каждая футболка снабжена 25 датчиками, способными снимать электрокардиограмму, измерять частоту пульса и замерять температуру тела, а также программным обеспечением, умеющим анализировать данные, отмечая на графике участки аритмии и

любой другой патологии.

Вся эта и другая, разрабатываемая сегодня в мире аппаратура, должна присутствовать в арсенале спортивного врача, а современный текущий и оперативный функциональный контроль за уровнем готовности спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности, осуществляемый в «полевых» условиях, должен стать неотъемлемой частью комплексной подготовки квалифицированных спортсменов.

*Литература:* <http://medsport.3dn.ru>; <http://medicinesport.ru>

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ**



*Бондарчук А. П. Олимпийский чемпион, чемпион Европы, экс-рекордсмен мира в метании молота, Заслуженный мастер спорта, Заслуженный тренер СССР, доктор педагогических наук (Канада)*

В теории и методике физического воспитания, согласно имеющимся данным во многих смежных областях научного познания (анатомия и физиология человека), общеизвестно, что мышечная система человека (как и всех теплокровных животных) состоит из двух групп мышечных волокон - медленных (красных) и быстрых (белых). Первые из них обеспечивают медленную работу мышц, а вторые - быструю. Это во-первых. Во-вторых, у каждого индивидуума соотношение медленных и быстрых мышечных волокон генетически детерминировано (т.е., индивидуально). Оно (соотношение) не меняется на протяжении всей жизни человека независимо от того, каким видом физической деятельности он занимается. Под воздействием физических упражнений подвергается изменениям только поперечник мышечных волокон. В одних случаях он может увеличиваться (например, в процессе занятий силовыми упражнениями), а в других - оставаться тем же или даже уменьшаться (например, марафонский бег).

Кроме того известно, что уровень спортивных результатов в том или ином виде спор-

та зависит от количества медленных и быстрых мышечных волокон. Так, например, в спринтерских дисциплинах преобладают быстрые мышечные волокна (их значительно больше, чем медленных), а в видах выносливости (например, бег на длинные и сверх длинные дистанции) - медленные. Их соотношение может быть самым разнообразными. Например, 70 процентов быстрых и 30 процентов - медленных, или 50 процентов первых и столько же - вторых.

Известно так же, что в процессе выполнения статических упражнений амплитуда сокращения как быстрых, так и медленных мышечных волокон остается неизменной, а динамических - она (амплитуда) имеет свойство увеличиваться или уменьшаться.

Что же касается вопросов взаимодействия двух групп мышечных волокон в процессе выполнения различных физических упражнений, то в доступных нам литературных источниках, как в теории и методике физического воспитания, так и в смежных областях научного познания, имеющих прямое или косвенное отношение к рассматриваемой нами проблеме, мы не встретили ни одной работы, которая бы раскрывала сущность интересующего нас процесса. А ведь знание механизмов работы медленных и быстрых мышечных волокон помогло бы специалистам в теории и методике физического воспитания разобраться в сущности многих процессов спортивного совершенствования индивидуума, начиная от вопросов развития тех или иных физических качеств и заканчивая проблемой переноса тренированности в разных видах спорта.

Изложим свои представления о механизмах взаимосвязи между медленными и быстрыми мышечными волокнами в процессе занятий физическими упражнениями. К подобным заключениям мы пришли путем анализа многих литературных источников, имеющих в различных отраслях научного познания, а также после проведения множества индивидуальных экспериментов на протяжении нескольких десятилетий, в процессе которых спортсмены развивали скоростные, скоростно-силовые и силовые качества. Речь идет прежде всего о развитии максимальной скорости и максимальной силы и конечно о механизмах переноса тренированности в скоростно-силовых видах спорта (прежде всего - в легкой атлетике).

В результате проведенных исследований стало ясно, что как медленные, так и быстрые мышечные волокна имеют свой максимальный уровень (весьма индивидуальный) проявления быстроты и силы. Естественно, что медленная мышечная масса (волокна) способствует в большей мере развитию силовых качеств и в меньшей - скоростных. А быстрая, наоборот - в большей мере скоростных и в меньшей - силовых. Так, например, в процессе выполнения силовых упражнений с использованием околопредельных, предельных и сверхпредельных зон интенсивности (от 95 процентов до 120 от максимума) участие в работе принимает в основном медленная мышечная масса, а в процессе выполнения скоростных упражнений (интенсивность тренировочных нагрузок при этом используется в зонах, например, от 5 до 20 процентов от максимума) - быстрая. Следовательно, в первом случае спортсмены достигают околопредельных и предельных величин развития силовых качеств и незначительных - скоростных. А во втором - наблюдается максимальное проявление скоростных качеств и незначительное - силовых. Здесь общеизвестно, что медленная мышечная масса может достичь гораздо больших величин мышечного напряжения, нежели быстрая. Причем, разница в достижении силовых и скоростных качеств достигает весьма существенных величин. Например, в процессе выполнения жима лежа на наклонной скамейке или полного приседания со штангой на плечах, где используются околопредельные и предельные зоны интенсивности, спортсмен развивает скорость от 1 до 2-х метров в секунду, а при использовании тех же упражнений, но с интенсивностью 10-20 процентов от максимума - скорость выполнения повышается в несколько раз - до 6-8 и больше метров в секунду. В первом случае в работе принимает участие медленная мышечная масса (медленные волокна), а во втором - быстрая (бы-

стрые волокна).

Здесь необходимо вспомнить фактический материал, имеющийся в теории и методике физического воспитания, который свидетельствует, что по мере роста мышечных напряжений, которые увеличиваются по мере увеличения используемых зон интенсивности, уменьшается проявление скоростных качеств.

Практически используя в тренировочном процессе одни и те же виды упражнений в одном случае мы можем развивать максимальную силу, а в другом - максимальную скорость. Первая из них развивается при использовании высоких и сверхвысоких зон интенсивности. Здесь принимает участие медленная мышечная масса. При развитии максимальной скорости применяются низкие зоны интенсивности, но используемые упражнения выполняются на высокой скорости. Данную работу обеспечивает быстрая мышечная масса.

В обоих случаях речь идет о развитии силовых и скоростных качеств при использовании различных утяжеляющих предметов и условий. Например, использование силовых упражнений со штангой или тренажерах устройств.

Если же любые упражнения выполняются без использования утяжеляющих предметов и устройств (например, бег по дорожке стадиона или ходьба на лыжах), то здесь при использовании высоких и сверхвысоких зон интенсивности (более чем 90-95 процентов) в работе участвует быстрая мышечная масса, а при использовании низких и средних зон интенсивности - медленная.

Необходимо отметить, что как в процессе развития максимальной силы, так и максимальной скорости, существует некоторый уровень интенсивности выполнения того или иного упражнения (речь идет о зонах интенсивности), после наступления которого в работе принимает участие только медленная или быстрая мышечная масса. Естественно, что его необходимо определить для каждой зоны интенсивности. Например, вполне возможно, что в тяжелоатлетическом спорте медленная мышечная масса обеспечивает выполнение того или упражнения начиная с зоны 90 процентов от максимума (а может быть и 80-85 процентов). Что же касается процесса развития максимальной скорости, то здесь вполне возможно, что для этого необходимо использовать тренировочные нагрузки в зонах от 5 до 60 процентов от максимума. Здесь речь снова-таки идет об использовании тех же упражнений со штангой. Естественно, что в первом примере упражнения выполняются с небольшой скоростью, а во втором - с максимальной или околорексимальной. В последнем случае в работе принимает участие быстрая мышечная масса.

Медленная мышечная масса принимает участие в работе, которая требует больших физических напряжений (от 80 процентов до 120 процентов и более от максимума), выполняемых на небольших скоростях. Применяемые упражнения при использовании динамического режима работы мышц чаще всего выполняются в утяжеляющих условиях. Например, в тяжелоатлетическом спорте речь идет об использовании высоких зон интенсивности (от 80 и более процентов от максимума), в спортивной гимнастике (в большинстве соревнований упражнений или их составных локальных частей) - утяжеляющим фактором является собственный вес спортсмена, в велосипедном спорте - езда в гору и т.д.

Быстрая мышечная масса обеспечивает работу при выполнении упражнений на высокой скорости с околорексимальной, максимальной и сверхмаксимальной интенсивностью. Имеются в виду зоны более чем 80 процентов от максимума. Упражнения могут выполняться в обычных, облегчающих и утяжеляющих условиях. В последнем замечании имеется в виду использование упражнений с отягощениями, например, в тяжелоатлетическом спорте поднятие штанги с использованием небольших и средних зон интенсивности (от 5 до 80 процентов от максимума).

При использовании статических упражнений, независимо от их продолжитель-

ности и используемых зон интенсивности (величина напряжения - они могут быть небольшими, средними и максимальными) в работе принимает участие только медленная мышечная.

В сложных по координационной структуре упражнениях, а также в тех из них, которые состоят из нескольких локальных их частей, медленные и быстрее мышечные волокна могут поочередно включаться в работу. В одних случаях одни части упражнений может выполнять медленная мышечная масса, а в других - быстрая. Причем, в сложных по координационной структуре упражнениях одни ее части выполняет медленная мышечная масса, а другие - быстрая. Для каждого из них существует своя мозаика включения в работу тех или иных мышечных волокон. Здесь вслед за работой медленной мышечной массы следует работа быстрой мышечной массы или же за работой быстрой мышечной массы - медленная. Переключение с работы медленной мышечной массы на быструю наступает в момент, когда скорость выполнения упражнения достигает тех величин, когда медленная мышечная масса уже не может в дальнейшем обеспечивать выполнение данного упражнения на более высокой скорости. Если же скорость выполнения упражнения снижается до тех величин, когда в работу может включаться медленная мышечная масса, в этот момент перестает работать быстрая мышечная масса. Обычно она снижается из-за того, что в дальнейшем та или иная часть упражнения вынуждена выполняться на фоне возрастающего напряжения, сопровождающегося естественным снижением скорости движения. Для примера остановился на нескольких тяжелоатлетических упражнениях. Начнем с рывка с пола. Здесь в первой части выполнения упражнения (тяга штанги примерно до середины бедер) в работе принимает участие медленная мышечная масса ног и спины, а затем в работу включается быстрая мышечная масса ног, спины и трапециевидных мышц. Такая же последовательность включения медленной и быстрой мышечной массы наблюдается и во взятии штанги на грудь, в метание ядра вперед, вверх или назад.

Следовательно, уровень развития максимальной силы, где в работе участвует в основном медленная мышечная масса, не может способствовать развитию максимальной скорости (речь идет о положительном переносе тренированности). Как максимальная сила, так и максимальная скорость проявляются независимо друг от друга. Однако, первая может до определенного уровня способствовать развитию другой. Здесь каждый спортсмен должен обладать определенным уровнем развития максимальной силы (причем, последний должен быть достаточным), который бы способствовал развитию максимальной скорости. Здесь имеется в виду тот уровень, который бы обеспечивая достижения того уровня скорости, после которого в работу включается быстрая мышечная масса. Видимо здесь справедливо говорить о стартовой скорости (начало движения любого упражнения), которую до определенных величин обеспечивает медленная масса.

Учитывая все вышесказанное, становится ясно, почему спортсмены достигают одного и того же уровня спортивных результатов, имея различные показатели (причем в некоторых случаях они на десятки процентов выше) максимальной силы. Следовательно, на каждом определенном уровне спортивных достижений в соревновательном упражнении спортсмен должен иметь достаточной (а не избыточной) уровень развития максимальной силы, который может способствовать достижения определенного уровня развития максимальной скорости.

Медленная мышечная масса любой мышцы или их групп (в последнем замечании речь идет о сложно-координационных упражнениях, в процессе выполнения которых в работе принимают участие несколько мышечных групп) развивается в случаях использования медленных движений, выполняемых с использованием небольших, средних, околомаксимальных и максимальных напряжений.

Быстрая мышечная масса любой мышцы или их групп, в отличие от медленной мы-

шечной массы, развивается в случаях использования быстрых движений, выполняемых с использованием небольших, средних, околопредельных и предельных напряжений.

Если это так, то становится очевидным тот факт, что развитие как медленной мышечной массы, так и быстрой происходит независимо друг от друга, т. е. автономно друг от друга. Развитие медленной мышечной массы не может повлиять на развитие быстрой мышечной массы и наоборот - развитие быстрой мышечной массы на медленную. Следовательно, выполняя одни и те же упражнения, мы можем избирательно воздействовать на развитие медленной или быстрой мышечной массы. Для развития медленной мышечной массы необходимо использовать упражнения, выполняемые на небольшой скорости, применяя разные величины напряжения (слабые, средние, околомаксимальные и максимальные). Для развития же быстрой мышечной массы, наоборот - необходимо использовать упражнения, выполняемые на большой скорости, применяя также разные величины напряжения (слабые, средние, околомаксимальные, максимальные). Когда в последнем случае мы говорим о разных величинах напряжения, используемых для развития быстрой мышечной массы, то имеем в виду, что упражнения выполняются с большой скоростью, но при этом в одних случаях не используются какие-либо утяжеляющие факторы (например, бег на 60 м с высокого или низкого старта), а в других - с их использованием (например, рывок штанги весом 20-30 процентов от максимума).

При развитии медленной или быстрой мышечной массы могут использоваться три вида разных упражнений. Первый из них характеризуется тем, что при их выполнении участвует только медленная или только быстрая мышечная масса. Например, для развития мышц ног используются только медленные упражнения (например, приседание со штангой на плечах с весом 90-95 процентов от максимума) или только быстрые (например, бег на 30-60 м с высокого старта). В первом примере речь идет о развитии медленной мышечной массы, а во втором - о развитии быстрой мышечной массы.

Второй вид упражнений отличается от первого тем, что при их выполнении поочередно принимает участие вначале медленная мышечная масса, а затем - быстрая. Таким упражнением, например, является взятие штанги на грудь с пола. При выполнении данного упражнения вначале работает медленная мышечная масса (подъем штанги до уровня колен, а то и чуть выше), а затем быстрая (подъем штанги в тот момент, когда она находится на уровне колен или чуть выше).

К третьему виду упражнений относятся упражнения, при выполнении которых вначале работает быстрая мышечная масса, затем - медленная и снова - быстрая. Поочередность включения медленной и быстрой мышечной массы может быть и такой: медленная, быстрая, медленная. Для примера остановился на первом чередовании работы быстрой и медленной мышечной массы мышц. Таким упражнением является прыжок в длину с разбега. В первой части его выполнения (разбег) в работе принимает участие быстрая мышечная масса. При постановке толчковой ноги на планку для отталкивания, в работу включается медленная мышечная масса (момент нахождения ее в начале в прямом, а затем в согнутом положении, где мышцы работают в статическом режиме). После начала разгибания толчковой ноги в работу снова включается быстрая мышечная масса.

Если же мы использует такое упражнение как спрыгивание с высоты на обе ноги с последующим прыжком в длину, то здесь вначале в работе принимает участие медленная мышечная масса (момент приземления на обе ноги), затем быстрая (момент отталкивания) и снова - медленная (момент приземления на обе ноги).

Существуют и такие упражнения, в процессе выполнения которых медленная и быстрая мышечная масса попеременно вступает в работу на протяжении длительных промежутков времени. Например, таким упражнением является десятерный прыжок с места на обеих ногах. Здесь в моменты отталкивания от дорожки работает быстрая мышечная масса, а в моменты приземления на нее - быстрая.

В тренировочном процессе для развития медленной мышечной массы одних и тех же мышц или мышечных групп можно использовать одни упражнения, а быстрой - другие. Например, для развития медленной мышечной массы рук использовать жим лежа с весом 90-95 процентов от максимума. Для развития их быстрой мышечной массы - использовать толкание облегченных и соревновательных снарядов. В первом случае использовать штанги колеблется от одного до двух метров в секунду, а во втором - 14-16 и более.

Из последнего примера следует, что достигнутый уровень развития силы и скорости с помощью работы медленной мышечной массы не может способствовать развитию силы и скорости быстрой мышечной массы. Медленная сила и скорость медленной мышечной массы не имеет никакого отношения к силе и скорости быстрой мышечной массы. Они существуют сами по себе. В некоторых случаях они могут способствовать проявлению друг друга (имеются в виду случаи, когда первая часть упражнения выполняется на небольшой скорости, а вторая - предельной или околопредельной).

## **ОШИБКИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ РАЗВИТИЯ И СОХРАНЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ФОРМЫ И ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ ОТДЫХА В РАЗНЫХ ВИДАХ СПОРТА**

*Бондарчук А. П. Олимпийский чемпион, чемпион Европы, экс-рекордсмен мира в метании молота, Заслуженный мастер спорта, Заслуженный тренер СССР, доктор педагогических наук (Канада)*

### **ОШИБКИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ ФОРМЫ**

Несмотря на то, что каждый из многих видов спорта не похож друг на друга как по форме соревновательных упражнений, так и по их содержанию, многие специалисты допускают одни и те же ошибки при построении периодов развития спортивной формы (подготовительные периоды). Объясняется это двумя главными причинами. Во-первых, во всех видах спорта используются схожие способы построения периодов развития спортивной формы. Например, этапные способы, предусматривающие разделение периодов развития спортивной формы на этапы общей и специальной подготовки. На их протяжении используются разные виды упражнений и решаются различные задачи. Во-вторых, процесс развития спортивной формы во всех без исключения видов спорта происходит одинаково.

Имеется в виду, что состояние спортивной формы независимо от специфики используемых систем тренировочных воздействий (система применяемых упражнений, величины объема и интенсивности тренировочных нагрузок, структура и содержание микро- и мезоциклов тренировки и т. д.) является результатом длительных адаптационных перестроек в разных системах организма. Во всех случаях, система тренировочных воздействий (и, прежде всего, система применяемых упражнений) является первопричиной возникновения определенных адаптационных перестроек, а последние - следствием ее воздействия. Ибо известно, что без причины не бывает следствия.

Уникальность происходящих в системах организма перестроек состоит в том, что несмотря на различия в системе внешних (тренировочных) воздействий, организм, в конечном счете, всегда стремится к равновесию с внешней средой, и это равновесие реализуется путем адаптационных перестроек. Там где существует воздействие, там и существуют адаптивные приспособления (перестройки). Для примера остановимся на системе применяемых упражнений в трех непохожих друг на друга видах спорта: стрель-

ба из положения «стоя», бег на длинные дистанции, легкоатлетические метания. При использовании любого из этапных способов построения периодов развития спортивной формы, в стрельбе из положения «стоя» спортсмены на протяжении этапов общей подготовки используют силовые и беговые упражнения (медленный бег аэробной направленности). На протяжении этапов специальной подготовки используются «стрелковые» упражнения. Отметим, что на протяжении первого этапа в работе принимает участие динамическая часть мозга, а второго - зрительная. Речь идет о работе, которую обеспечивают совершенно разные анализаторы (динамический и зрительный).

Бегуны на длинные дистанции (чаще всего) на протяжении этапов общей подготовки используют аэробный бег, а на протяжении этапов специальной подготовки в тренировочный процесс вводятся анаэробно-алактатные и анаэробно-лактатные упражнения.

Метатели на протяжении первого этапа применяют силовые, прыжковые и беговые (спринт, аэробный бег) упражнения, а на протяжении этапов специальной подготовки в тренировочный процесс вводятся бросковые упражнения (локальные и целостные).

Во всех этих трех случаях, на протяжении двух вышеназванных этапов, используются разные виды упражнений. Но ответная реакция систем организма всегда одна и та же. По окончании этапов общей подготовки во всех трех непохожих видах спорта спортсмены входят в состояние спортивной формы в применяемых на их протяжении комплексах упражнений. В начале второго этапа, начинается процесс развития спортивной формы во вновь введенных комплексах упражнения и заканчивается он в момент окончания длительных адаптационных перестроек (конец этапов специальной подготовки). Все выше изложенное объясняет причину возникновения ошибок (по своей сути одинаковых) в разных непохожих видах спорта.

Перечислим наиболее часто встречающиеся ошибки при построении периодов развития спортивной формы.

Ошибка первая относится к продолжительности этапа общей подготовки. Спортсмены не закончив процесс развития спортивной формы в средствах общей подготовки, исключают эти упражнения из тренировочного процесса, и начинают использовать средства специальной подготовки (начало этапа специальной подготовки). Причем, во многих случаях продолжительность этапов общей подготовки не превышает 3-4 недели. Следствием таких действий является то, что спортсмены не решают поставленной перед ними цели на протяжении этапов общей подготовки - создание базы для роста спортивных достижений в средствах специальной подготовки. В таких случаях средства общей подготовки необходимо использовать до тех пор, пока спортсмены не войдут в состояние спортивной формы в этом виде упражнений. А, следовательно, увеличить продолжительность первого этапа.

Вторая ошибка отличается от первой тем, что спортсмены продолжают использовать средства общей подготовки, не меняя их, и после того, как у спортсменов завершился процесс развития спортивной формы в этих упражнениях. Обычно спортивные результаты в таких случаях снижаются на 10-15% по отношению к тому уровню, который имелся в момент вхождения в состояние спортивной формы. А следовательно, в момент вхождения в состояние спортивной формы в применяемых комплексах упражнений на протяжении этапа специальной подготовки уровень спортивных результатов в средствах общей подготовки будет на 10-15% ниже, нежели он имелся в момент вхождения в состояние спортивной формы. Отсюда следует, что перенос тренированности с средств общей подготовки на средства специальной подготовки будет отсутствовать. Если же он и будет положительным, то не столь выраженным, как если бы спортсмен сохранил 100%-й уровень спортивных достижений, имеющийся на протяжении этапов общей подготовки. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо в момент вхождения в состояние спортивной формы произвести смену упражнений, применяемых на протяжении этапов общей под-

готовки и использовать их совместно со средствами специальной подготовки (начало второго этапа).

Третья ошибка. В момент завершения процесса развития спортивной формы в средствах специальной подготовки спортсмены продолжают использовать все те же комплексы упражнений. Следствием этого является то, что уровень максимальных достижений значительно снижается. Вернуть его можно лишь в случае повторенного вхождения в состояние спортивной формы. Т. е. за первым периодом развития спортивной формы должен следовать второй. Ибо без повторного процесса развития спортивной формы в данном случае, невозможно вернуть имеющийся ранее уровень спортивных результатов. В процессе повторного развития спортивной формы спортсмен может не только вернуть ранее имеющийся уровень максимальных результатов, но и превзойти его.

Четвертая ошибка касается спортсменов, относящихся к третьей группе (классификация А.П.Бондарчука (2001, 2005) - по ответной реакции систем спортсменов в процессе развития спортивной формы). Речь идет о том, что процесс вхождения в состояние спортивной формы у них начинается с фазы сохранения, за которой следуют фазы утраты, развития и сохранения. Суть четвертой ошибки заключается в том, что спортсмены третьей группы используют те способы построения периодов развития спортивной формы, на протяжении которых предусматривается смена применяемых комплексов упражнений через 2-3, 3-4 или 4-5 недель. Здесь смена применяемых упражнений на протяжении периодов развития спортивной формы или их этапов увеличивает протяженность первой фазы сохранения спортивной формы, которая предшествует фазе утраты спортивной формы. Происходит это потому, что в одном случае тренеры не знают закономерностей развития спортивной формы у спортсменов, относящихся к третьей группе. А в другом - не знают ответной реакции систем организма того или иного спортсмена. Отметим, что в процессе экспериментальных исследований мы пришли к заключению, что более 25% спортсменов относится к третьей группе спортсменов. Среди них множество чемпионов мира и олимпийских игр, а также победителей других крупнейших международных соревнований. Специфика процесса спортивного совершенствования данной группы спортсменов состоит в том, что процесс развития спортивной формы у них может происходить лишь в тех случаях, когда используется комплексный способ построения периодов развития спортивной формы или их этапов. Он не предусматривает смену применяемых средств тренировки в первой, второй, третьей или четвертой четверти периодов развития спортивной формы или их этапов. Смена средств тренировки происходит лишь в момент завершения процесса развития спортивной формы, ради дальнейшего сохранения достигнутого уровня спортивных достижений на протяжении последующих периодов или их этапов.

Пятая ошибка имеет место у спортсменов, специализирующиеся в спринтерских дисциплинах, в которых одновременно (в разные тренировочные дни недельных циклов) используются короткие и длинные отрезки. В первом случае имеются в виду отрезки, которые короче соревновательной дистанции и выполняются с использованием высоких зон интенсивности (95-100% от максимума). Время их выполнение не превышает 6 секунд. Во-втором случае, речь идет об отрезках, которые длиннее соревновательной дистанции и выполняются с использованием средних зон интенсивности. Считается, что с помощью коротких отрезков спортсмен развивает максимальную скорость, а длинных - скоростную выносливость. Чаще всего на протяжении недельных циклов тренировки периодов развития спортивной формы на протяжении двух тренировочных занятий используются короткие отрезки, а трех- четырех - длинные. Возможно и другое сочетание данных тренировочных занятий. Однако, независимо от того, какое количество тренировочных занятий с использованием только коротких или только длинных отрезков на протяжении недельных циклов тренировки выполняет спортсмен, он всегда раньше входит

в состояние спортивной формы в коротких отрезках, и только затем - в длинных. Объясняется это тем, что при использовании длинных отрезков мы одновременно развиваем максимальную скорость и скоростную выносливость. Поэтому индивидуальный набор необходимого количества тренировочных занятий для завершения процесса развития максимальной скорости состоит из некоторого количества тренировочных занятий, на протяжении которых использовались короткие и длинные отрезки. Ошибка состоит в том, что спортсмены, войдя в состояние спортивной формы в коротких отрезках продолжают использовать все те же средства тренировки, способствующие развитию максимальной скорости.

Достигнутый уровень спортивной формы в коротких отрезках не влияет на процесс развития спортивной формы в длинных отрезках. Для сохранения достигнутого уровня спортивных результатов в коротких отрезках необходимо сменить комплекс упражнений, который использовался до момента вхождения в состояние спортивной формы. Только смена применяемых упражнений после завершения процесса развития спортивной формы способствует сохранению достигнутого уровня спортивных результатов. Подобные действия будут способствовать сохранению достигнутого уровня максимальной скорости до момента вхождения в состояние спортивной формы в длинных отрезках.

Шестая ошибка наблюдается в большинстве видов спорта. Особенно в циклических (в тех из них, где основным физическим качеством является выносливость) и в игровых видах спорта. Обычно тренеры не проводят текущий контроль за процессом развития спортивной формы. Т. е., они практически не могут управлять тремя состояниями систем организма: развития, сохранения и утраты спортивной формы. Отсутствие текущего контроля за состоянием спортивной формы, как правило, приводит к тому, что спортсмены входят в состояние спортивной формы, а затем она снижается до 10% из-за того, что в тренировочный процесс не вводятся новые комплексы упражнений, которые способствуют сохранению достигнутого ее уровня. Напомним читателю, что повторно войти в состояние спортивной формы можно лишь на протяжении последующего периода развития спортивной формы.

Отметим, что отсутствие текущего контроля за развитием спортивной формы приводит к тому, что многие спортсмены вообще не входят в состояние спортивной формы, так как тренер не знает к какой группе относится тот или другой спортсмен. Здесь речь идет прежде всего о третьей группе спортсменов (третья реакция систем организма), где процесс вхождения в состояние спортивной формы начинается с фазы сохранения и смена средств тренировки не способствует процессу развития спортивной формы.

Седьмая ошибка имеет, опять-таки прямое отношение к проведению текущего контроля за состоянием спортивной формы. Здесь речь идет о том, что спортсмены используют неадекватные тесты текущего контроля. Т. е., в тренировочном процессе применяются одни виды упражнений, а тестовые замеры производятся с использованием других упражнений.

Чтобы избежать этой ошибки, необходимо использовать в качестве тестового упражнения одно (любое) из тех упражнений, которые используются на протяжении тех или иных периодов развития спортивной формы. Объясняется это тем, что во всех упражнениях, независимо от их вида, процесс развития спортивной формы происходит одинаково. Имеется в виду не только продолжительность этого процесса (количество тренировочных занятий), но и чередование фаз развития, сохранения и утраты спортивной формы (принадлежность к той или иной группе, о которых мы неоднократно писали ранее). Конечно при условии, что те или другие упражнения используются в тренировочном процессе.

Восьмую ошибку обычно допускают в тех видах спорта, в которых используются упражнения в облегченных или утяжеленных условиях тренировочного процесса. Они

могут быть аналогами соревновательных упражнений или повторяющие их локальные части. Так, например, в легкоатлетических метаниях речь идет об использовании облегченных или утяжеленных снарядов. В спринтерских дисциплинах это, например, бег в гору или бег с горы, бег с утяжеленными предметами на спине или пояснице, бег за лидером и т. д. В циклических видах с преимущественным проявлением выносливости - это, например, бег в гору, бег по пересеченной местности, бег по холмам и т. д.

С помощью этих упражнений развивается в одних видах специальная скорость или специальная сила, в других - специальная анаэробно-алактатная скорость и анаэробно-лактатная выносливость и т. д. Выполняемые в облегченных и утяжеленных условиях упражнения являются эффективным средством развития самых различных физических качеств. Во многих случаях они являются стимулирующими факторами, которые по силе воздействия на определенные системы организма значительно превосходят соревновательные упражнения, выполняемые в естественных условиях тренировочного процесса. Суть допускаемой ошибки состоит в том, что данные виды упражнений используются не систематически, а эпизодически - на протяжении небольших отрезков времени периодов развития спортивной формы. Т. е., если мы используем то или иное упражнение в тренировочном процессе, то оно должно применяться до тех пор, пока спортсмен не вошел в состояние спортивной формы.

Девятая ошибка наблюдается в тех случаях, когда спортсмены используют вариативный способ построения периодов развития спортивной формы. При этом, используемые комплексы упражнений на их протяжении меняются через короткие промежутки времени - по истечению 2-4 тренировочных занятий. Во-первых, смена средств тренировки у спортсменов третьей группы увеличивает продолжительность первой фазы сохранения спортивной формы, которая предшествует фазе утраты (мы уже об этом писали несколько выше). Во-вторых, смена средств тренировки через столь короткие промежутки времени значительно увеличивает сроки вхождения в состояние спортивной формы. Данное замечание касается и спортсменов первой и второй групп. При использовании такой системы тренировочных воздействий большинство спортсменов не успевает войти в состояние спортивной формы не только к окончанию периодов развития спортивной формы, но и к окончанию годичного цикла тренировки. Посредством смены средств тренировки через короткие промежутки времени мы значительно (в 5-6 раз и более) увеличиваем сроки протекания длительных адаптационных перестроек в системах организма, по окончании которых спортсмен и входит в интересующее нас состояние. Такой процесс наблюдается не только в тех случаях, когда между применяемыми комплексами упражнений существует некоторое сходство (форма движения, длительность воздействия, схожие режимы работы мышц и т. д.), но и в случаях их непохожести по основным параметрам воздействия. Здесь, при использовании второй системы тренировочных воздействий происходит утрата тренировочного эффекта на протяжении каждого очередного микроцикла, длительностью от 2 до 4 тренировочных занятий. В свое время, изучая закономерности развития спортивной формы в случаях использования вариативного способа их построения, в процессе анкетного опроса спортсменов, специализирующиеся в легкоатлетических прыжках и метаниях, из 1000 опрошенных спортсменов различной спортивной квалификации 205 из них по истечению годичного цикла тренировки не вошли в состояние спортивной формы из-за того, что производили смену средств тренировки через 3-6 тренировочных занятий.

Кроме того выяснилось, что при частой смены применяемых комплексов упражнений затрудняется положительный перенос тренированности с одних упражнений на другие. Происходит это потому, что не успев закончить один этап даже кратковременных (и тем более длительных) адаптационных перестроек в одних системах организма мы перескакиваем на другие. Не говоря уже о том, что происходит сглаживание кратковременных

следовых явлений, которые лежат в основе кратковременных и долговременных адаптационных перестроек. Речь идет об утрате или сглаживании тренировочных эффектов, которые присутствуют после каждого очередного микроцикла спортивной тренировки, длительностью от 2 до 4 тренировочных занятий.

Изучая закономерности развития спортивной формы при использовании вариативного способа построения периодов развития спортивной формы, мы пришли к заключению, что избежать выше названной ошибки можно в тех случаях, когда смена применяемых комплексов упражнений происходит через 2-3, 3-4, 4-5 недельных цикла.

Десятая ошибка имеет прямое отношение к процессу развития спортивной формы после периодов пассивного и активного отдыха. В обоих случаях речь идет о том, что используемые на их протяжении методические приемы способствуют смене ответных реакций в виде чередования фаз развития, сохранения и утраты спортивной формы у спортсменов первой и второй групп. Напомним, что процесс развития спортивной формы у спортсменов первой группы начинается с фазы развития, за которой следует фаза сохранения. У спортсменов второй группы, фазе развития предшествует фаза утраты. В результате смены ответных реакций у них процесс развития спортивной формы начинает происходить так же, как и у спортсменов третьей группы. Имеется в виду, что фазы развития спортивной формы чередуются в такой последовательности: сохранения, утраты, развития и сохранения. Казалось бы, какая разница в том, что спортсмены первой и второй групп сменили ответную реакцию, ведь у них все - равно наблюдается процесс развития спортивной формы? Различие имеется и весьма существенное. Спортсмены первой и второй групп могут в тренировочном процессе использовать любой из 44 способов построения периодов развития спортивной формы, предложенных нами. Спортсмены же третьей группы (третий тип ответной реакции) вынуждены использовать только комплексный способ построения спортивной тренировки (!!!), ибо любая смена применяемых комплексов упражнений на протяжении периодов развития спортивной формы, а также их этапов препятствует процессу ее развития. Смена средств тренировки увеличивает протяженность первой фазы сохранения спортивной формы. Следовательно, в тех видах спорта, в которых можно использовать комплексный способ построения периодов развития спортивной формы, спортсмены могут войти в состояние спортивной формы. В других видах спорта (например, игровые виды спорта), в которых смена применяемых упражнений происходит практически на протяжении каждой части тренировочного занятия, данный процесс отсутствует.

#### **ОШИБКИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ СОХРАНЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ФОРМЫ.**

Первая ошибка касается вопросов использования объемов тренировочных нагрузок на протяжении недельных циклов тренировки. Значительное снижение объемов тренировочных нагрузок (особенно в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости) способствует снижению уровня работоспособности в тех системах организма, которые обеспечивают выполнение тренировочной работы в применяемых средствах тренировки. А это негативно сказывается на уровне спортивных результатов.

Вторая ошибка допускается во всех видах спорта в тех случаях, когда в тренировочном процессе используются только высокие зоны интенсивности. Как правило, после нескольких интенсивных тренировочных занятий уровень спортивных результатов значительно снижается. Исключением здесь являются лишь те случаи, когда спортсмены в своей подготовке используют запрещенные стероидные препараты.

Третья ошибка также имеет отношение к использованию тренировочных нагрузок высокой интенсивности. Каждый спортсмен может использовать в тренировочных занятиях небольшое (индивидуально оптимальное) количество максимальных зон интенсивности (95-100%) - от 5% до 10-15% от общего количества тренировочных нагрузок. Превыше-

ние индивидуальных возможностей систем организма ведет к снижению имеющегося уровня спортивных результатов. Для его восстановления необходимо на протяжении 2-5 тренировочных занятий использовать только слабые и средние зоны интенсивности

Четвертая ошибка касается тех случаев, когда спортсмен производит смену средств тренировки на протяжении предсоревновательного недельного цикла тренировки, не учитывая при этом индивидуальную реакцию в ответ на смену применяемых комплексов упражнений. У большинства спортсменов после смены тренировочных комплексов на протяжении одного-двух недельных циклов тренировки спортивные результаты несколько снижаются.

Пятая ошибка наблюдается чаще всего в скоростно-силовых видах спорта. Имеется в виду, что спортсмены на протяжении тех недельных циклов тренировки, которые предшествуют предсоревновательным, используют большие объемы тренировочных нагрузок. Иногда эти объемы гораздо больше, чем на протяжении периодов развития спортивной формы. Только при использовании запрещенных стероидных препаратов такое повышение объемов тренировочных нагрузок не способствует снижению имеющегося уровня спортивных результатов. В других случаях – спортивные результаты несколько снижаются – до 3-5%.

#### ОШИБКИ ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРИОДОВ ОТДЫХА СПОРТСМЕНОВ

Ранее изложенный в авторских книгах [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] экспериментальный материал, касающийся закономерностей развития спортивной формы свидетельствует о том, что процесс развития спортивной формы (его протяженность, а также чередование фаз развития, сохранения и утраты спортивной формы) после периодов активного отдыха зависит не только от индивидуальных особенностей спортсменов, но и от применяемой системы упражнений на протяжении периодов активного отдыха.

Первая ошибка допускается в случаях выбора продолжительности периодов пассивного или активного отдыха. Их протяженность должна быть не менее четырех недель. В противном случае у большинства спортсменов первой и второй групп процесс развития спортивной формы будет происходить так, как у спортсменов третьей группы (речь идет о смене ответных реакций в виде чередования фаз). Т. е. процесс развития может происходить лишь тогда, когда спортсмены будут использовать комплексный метод построения периодов развития спортивной формы. Если же спортсмены будут использовать вариативный метод, то на протяжении периодов развития спортивной формы у них будет сохраняться тот уровень спортивных результатов, который имелся вначале периодов пассивного или активного отдыха.

Вторая ошибка касается тех случаев, когда спортсмены на протяжении периодов активного отдыха не исключают из тренировочного процесса специально-подготовительных, специально-развивающих и соревновательных упражнений, применяя при этом небольшие объемы тренировочных нагрузок и используя низкие и средние зоны интенсивности. Такая система упражнений, применяемая на протяжении периодов активного отдыха не способствует процессу развития спортивной формы на протяжении последующего одноименного периода при использовании вариативного метода его построения. Данный процесс будет отсутствовать не только у спортсменов третьей группы, но и первой. Спортсмены первой и второй группы могут войти в состояние спортивной формы только в случае использования этапно-комплексного и комплексного способов построения периодов развития спортивной формы. Но они изменят ответную реакцию в виде чередования фаз развития, сохранения и утраты. Т.е., процесс развития спортивной формы у них будет происходить так же, как и у спортсменов третьей группы. Фазы развития спортивной формы будут чередоваться в такой последовательности: сохранения, утраты, развития, сохранения.

Третью ошибку обычно допускают бегуны на средние, длинные и сверхдлинные дистанции. Ошибка состоит в том, что на протяжении периодов активного отдыха они

играют, например, в футбол. Смена средств тренировки (а футбол как раз и является новым комплексом упражнений) способствует сохранению имеющегося уровня аэробных, анаэробно-алактаных, анаэробно-лактатных способностей. На протяжении последующего периода развития спортивной формы спортсмены ни одной из групп не могут войти в состояние спортивной формы, так как не могут использовать комплексный способ построения периодов развития спортивной формы.

Четвертая ошибка наблюдается у пловцов, велосипедистов, гребцов, лыжников и биатлонистов. Суть ошибки состоит в том, что на протяжении периодов активного отдыха они используют аэробный бег. Это приводит к тому, что на протяжении периодов развития спортивной формы они войдут в состояние спортивной формы в специально-подготовительных, специально-развивающих и соревновательных упражнениях, но не повысят при этом уровень функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Имеется в виду, что адаптивные изменения произойдут во всех системах организма, принимающих участие в обеспечении аэробных, анаэробно-алактатных и анаэробно-лактатных тренировочных нагрузок, кроме сердца. Объясняется это тем, что все длительные адаптационные изменения в системах организма весьма специфичны. Они могут происходить в одних случаях во всех системах организма (включая сердце), в других - независимо друг от друга.

*Литература:*

1. Бондарчук А. П. *Перенос тренированности в легкоатлетическом спорте*. - К.: Ничлава, 1999. - 331 с.
2. Бондарчук А. П. *Периодизация спортивной тренировки*. - К.: АН, 2000. - 567 с.
3. Бондарчук А. П. *Периодизация спортивной тренировки*. - К., Олимпийская литература, 2005. - 330 с.
4. Bondarchuk A. P. *Transfer of training in sports*. - M.: UAC, 2007. - 218 p.
5. Bondarchuk A. P. *Transfer of training in sports (Vol.2)*. - M.: UAC, 2010. - 166 p.
6. Bondarchuk A. P. *Periodization of training in sports (Vol.1)*. - K.: N, 2011. - 188 p.
7. Bondarchuk A. P. *Periodization of training in sports (Vol.2)*. - K.: N, 2012. 186 p.

## **СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВИТАБАЛАНС-МУЛЬТИВИТ И БАД СЕРПИСТЕН НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Бойко Е.Р.<sup>1</sup>, Володин В.В.<sup>2</sup>, Мартынов Н.А.<sup>1</sup>, Потолицына Н.Н.<sup>1</sup>, Людина А.Ю.<sup>1</sup>, Володина С.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар

Современный спорт высоких достижений характеризуется тем, что нагрузки стали выполняться на пределе физиологических возможностей организма и приводят к возникновению очень глубоких биохимических и функциональных сдвигов, вызывающих нарушения функций внутренних органов и резко снижающих работоспособность. В связи с этим разработка эффективных недопинговых лекарственных средств и биодобавок, позволяющих улучшить биоэнергетику мышечной деятельности, ограничить негативные сдвиги, возникающие в организме спортсмена во время

тренировок или соревнований, облегчить их переносимость, ускорить анаболические процессы, лежащие в основе восстановления, укрепить иммунитет и повысить уровень адаптации организма к физическим и психическим нагрузкам, является одной из наиболее актуальных проблем спортивной биохимии и фармакологии.

Одним из растений, применяемых в составе эффективных адаптогенных средств в спорте, является рапонтик сафлоровидный - *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, действующим началом, которого является соединение 20-гидроксиэкдизон (20E). На его основе создан ряд спортивных препаратов, содержащих 20E различной степени очистки: леветон, адаптон (Сейфула Р.Д., 1998), экдистен (Куракина И.О., Булаев В.М., 1990), экдистерон В, АСЕ и МЕГА (ООО «Спортпит»).

В Институте биологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) создана новая экдистероидсодержащая субстанция серпистен, представляющая собой сумму очищенных экдистероидов из надземной части растения серпухи венценосной *Serratula coronata* L. и линейка биологически активных добавок к пище адаптогенного и метаболического действия соответственно кардистен (улучшающая деятельность сердечно-сосудистой системы), диастен (улучшающая углеводный обмен) и адастен (повышающая работоспособность и выносливость организма, обладающая анаболической и иммуностимулирующей активностью).

Ранее эффективность применения серпистена была экспериментально доказана для применения в спортивной практике на примере спортсменов высокой квалификации, занимающихся хоккеем с мячом (Ветошева В.И., Володин В.В., 2010). Было показано, что после применения серпистена у спортсменов наблюдалось улучшение функционального состояния кардиореспираторной системы, а также повышение физической работоспособности по таким показателям как ЧСС (частота сердечных сокращений) в покое, на высоте нагрузки и в периоде восстановления и показатель МПК (максимальное потребление кислорода).

Актуальным направлением спортивной биохимии и физиологии является изучение витаминного статуса спортсменов и, в случае необходимости, при наличии дефицита тех или иных витаминов - его коррекция. Дефицитные состояния по витаминам В1 и В2 у лыжников-гонщиков, приводящие к снижению спортивных результатов, были обнаружено нами ранее (Мартынов Н.А. и др., 2012).

Представляло интерес проведение комплексного исследования по коррекции витаминного статуса организма и повышению работоспособности спортсменов-лыжников высокой квалификации с помощью витаминно-минерального препарата витабаланс-мультивит в сочетании с новой экдистероидсодержащей субстанцией серпистен.

Методы исследования. Исследуемыми являлись лыжники-гонщики сборной команды Республики Коми (n=6). Спортсмены, участвующие в исследовании, принимали ежедневно витаминный и адаптогенный препараты в течение двух недель, при условии постоянной тренировочной практики.

До и после приема биодобавок витабаланс-мультивит и серпистен спортсмены выполняли стандартную ступенчатую велоэргометрическую нагрузку 100, 150 и 200 Вт (ступень по три минуты) на эргоспирометрической системе Oxycon Pro (Германия). По мере выполнения нагрузки регистрировались частота сердечных сокращений, частота дыхательных движений, потребление кислорода и выделение углекислого газа. Кроме того измерялось артериальное давление. Уровень лактата в капиллярной крови перед велоэргометрией, на пике нагрузки и на 10-й минуте восстановления определяли энзиматическим методом с использованием коммерческих наборов фирмы «Chonolab» (Швейцария).

Результаты исследования. Нами показано, что после приема биологически активных добавок витабаланс-мультивит и серпистен наблюдались положительные

сдвиги в функционировании кардиореспираторной системы: наблюдалось снижение частоты дыхательных движений на 20%, что составило, соответственно,  $20 \pm 1,69$  до приема и  $16 \pm 1,63$  цикл/мин после двухнедельного приема. Частота дыхания снизилась в том числе, и в динамике выполнения нагрузки. На последней ступени частота дыхания по сравнению с данными фонового исследования также уменьшилась на 20%. На экономизацию функций кардиореспираторной системы подтверждает и снижение потребления кислорода в покое на 13,7%.

Установлено, что показатель аэробной физической работоспособности PWC170 после сочетанного приема препаратов увеличился 30,4% (его значения составляли, соответственно,  $207 \pm 31$  Вт до приема и  $271 \pm 24,3$  Вт , после приема препаратов.

При расчете относительных значений МПК (на кг массы тела), одного из важнейших показателей аэробной работоспособности спортсмена, наблюдалась тенденция к его увеличению (прирост составил 12%), что свидетельствует о положительном влиянии изучаемых биодобавок на функционирование кардиореспираторной системы.

Исходя из того, что разница в содержании лактата в крови без применения препарата на пике нагрузки по сравнению с фоном составила 1,68 ммоль/л, а после приема – 0,74 ммоль/л, можно сделать вывод об усилении процессов тканевого дыхания при сочетанном действии двух изученных биодобавок серпистен и витабаланс-мультивит.

Таким образом, серпистен на фоне компенсированного витаминного статуса спортсменов с помощью витаминно-минерального комплекса витабаланс-мультивит благоприятно влияет на функциональное состояние кардиореспираторной системы и повышает аэробную физическую работоспособность организма спортсменов-лыжников.

Исследования выполнены при финансовой поддержке программы президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» (проект № 12-П-4-1023: «Научные основы создания новых адаптогенных и геропротекторных средств растительного происхождения»).

#### *Литература:*

1. Ветошева В.И. *Фармакологическая коррекция работоспособности спортсменов-хоккеистов [Текст] / В.И. Ветошева, В.В. Володин // Теория и практика физической культуры. – 2010. № 7. С. 79-82.*
2. Куракина И.О. *Экдистен – тонизирующее средство в таблетках по 0.005 г [Текст] / И.О. Куракина, В.Н. Булаев // Новые лекарственные препараты. – М.: Союзмединформ, 1990. Вып. 6. С.16-18.*
3. Мартынов Н.А. *Физическая работоспособность и витаминный статус лыжников-гонщиков на летнем этапе подготовительного периода тренировок [Текст] / Н.А. Мартынов, Н.Н. Потолицына, А.Ю. Люднина, В.В. Володин, Е.Р. Бойко // В мире научных открытий. – 2012. №2 (26). С. 77-80.*
4. Сейфула Р.Д. *Новые комбинированные адаптогены, повышающие работоспособность спортсменов высокой квалификации [Текст] / Р.Д. Сейфула // Теория и практика физической культуры. – 1998. №10. С. 47-50.*

## **ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ С ПОРАЖЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

*Бордукова Л.А., Кожевникова Е.В.*

*Башкирский институт физической культуры (филиал) Уральского Государственного университета физической культуры*

Проблемы спортсменов-инвалидов, выступающих в различных соревновательных дисциплинах, практически такие же, что и у спортсменов, не имеющих отклонений в состоянии здоровья.

Возрастающий уровень достижений в спортивном плавании обуславливает поиск различных средств, оптимизирующих подготовку пловца и способствующих наивысшим достижениям в соревновательных условиях. Эти условия диктуют необходимость высокой степени реализации двигательного потенциала, повышают требования не только к уровню подготовленности спортсмена, но и к процессу предстартовой подготовки. Плавание является одним из главных видов спорта со времен первых Паралимпийских Игр 1960 года в Риме. Также как и на Олимпийских Играх, участники с поражением опорно-двигательного аппарата соревнуются в дисциплинах свободный стиль, плавание на спине, баттерфляй, брасс и комплексное плавание. Контингент инвалидов с заболеваниями и поражением опорно-двигательной системы, весьма обширен и неоднороден по составу. При этом в каждой группе спортсмены распределяются по классам в соответствии с их функциональными возможностями, а не категориями инвалидности. Такая функциональная классификация ведет к тому, что спортсмены, относящиеся к различным группам (с церебральным параличом, со спинномозговой травмой), могут оказаться в одном функциональном классе [5].

По мнению специалистов, сочетание физических упражнений с массажем является оптимальным решением подготовки спортсмена [4]. Несмотря на это, в теории и методике спортивной тренировки отсутствуют научно обоснованные методические рекомендации по применению массажа как средства, оптимизирующего восстановительный процесс пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата.

Экспериментально установлено, что наиболее эффективным вариантом предварительного массажа мышц, несущих основную нагрузку при плавании, является вариант, в котором 80% времени отводится на прием растирания, по 10% на прием поглаживания и встряхивания. Мышцы, несущие второстепенную нагрузку, массируются только приемами встряхивания [1].

Однако оценивая состояние нервно-мышечного аппарата у пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата при помощи двухканального электронейромиографа с использованием поверхностных (накожных) электродов мы выявили: что у спортсменов, условно отнесенных нами к группе с детским церебральным параличом, значения максимальной амплитуды мышцы в покое колеблется от 14,30 мкВ до 1107,00 мкВ. При произвольном мышечном сокращении данный показатель в группе составил от 10,00 мкВ до 1078,00 мкВ, при расслаблении мышцы - от 8,86 мкВ до 1969,00 мкВ. Столь значительный индивидуальный разброс, по-видимому, связан с различной степенью поражения нервной системы.

При ДЦП двигательные расстройства проявляются в патологическом перераспределении мышечного тонуса, снижении силы мышц, нарушении взаимодействия между

мышцами агонистами и синергистами.

Большинство мышц участвует как в статических, так и динамических движениях.

Перераспределение тонуса проявляется в виде перенапряжения и укорочения мышц с высоким тонусом и избыточным растяжением и удлинением мышц с низким тонусом. При этом нарушается взаимодействие между агонистами, антагонистами и синергистами, вследствие чего движения неловкие, несоразмерные по объему [3].

В состоянии покоя при поддержании позы максимальная амплитуда трапециевидной мышцы пловцов данной группы составила в среднем по группе 225,06+34,08 мкВ, при максимальном напряжении - 223,32+55,13 мкВ и при расслаблении - 313,71+28,16 мкВ. Низкая амплитуда осцилляций при произвольном напряжении мышц может быть связана, как с поражением периферических нервов, так и с поражением структур передних рогов спинного мозга.

Поскольку заболевание детским церебральным параличом связано с поражением незрелого мозга, нарушается последовательность этапов его созревания. Это, в свою очередь, приводит к неспособности высших интегративных центров оказывать тормозящее влияние на примитивные стволовые рефлекторные механизмы. Этим можно объяснить увеличение амплитуды биопотенциалов мышцы при необходимости их расслабления.

Так же нами были обследованы спортсмены с ампутацией, врожденным отсутствием или недоразвитием верхних конечностей, которые были условно отнесены к другой группе. Максимальная амплитуда биоэлектрической активности трапециевидной мышцы у данной категории пловцов, в покое при поддержании позы колеблется от 3,35 мкВ до 766,00 мкВ. При произвольном мышечном сокращении значения колебались от 4,28 мкВ до 749,00 мкВ, и при расслаблении мышц - от 5,98 мкВ до 754,00 мкВ.

При отсутствии верхней конечности наблюдается изменение осанки: смещения надплечья вверх-вперед и, так называемые крыловидные лопатки. Смещение надплечья выражено на стороне более высокого усечения конечности или на стороне менее функционирующей культи. Кроме того отмечается атрофия мышц культи, надплечья и у многих – ограничение движений в плечевом суставе. В основе изменений осанки лежат анатомо-физиологические, динамические факторы и рефлекторные сокращения мышц [2].

При произвольном мышечном сокращении значения колебались от 4,28 мкВ до 749,00 мкВ, и при расслаблении мышц - от 5,98 мкВ до 754,00 мкВ. В среднем по группе в состоянии покоя данный показатель составил 131,11+09,13 мкВ, при максимальном напряжении - 138,54+13,65 мкВ и при расслаблении - 134,66+21,78 мкВ.

Результаты, полученные в ходе обследования высококвалифицированных пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата ближайшего резерва сборной команды России, объективно демонстрируют необходимость дифференцированного подхода, с учетом функционального состояния, к спортсменам с различными группами патологий, которые отнесены к одному функциональному классу в международной спортивной классификации при подборе восстановительных мероприятий.

Мы предполагаем, что совместно с применением разновидностей спортивного массажа актуально использование рефлекторно-сегментарного массажа, который оказывает избирательное воздействие на рефлексогенные зоны, отражающие сегментарные связи висцеральных органов с определенными участками покровов тела. Снимает болезненность и позволяет более эффективно снижать мышечный тонус.

*Литература:*

1. Аикина Л.И. *Использование предварительного массажа в предстартовой разминке пловцов старших разрядов [Текст] : учебное пособие. Омск: ОГИФК, 1992. - 28 с. ISBN 5-7065-0137-8.*

2. Дубровский В.И., Дубровская А.В. *Физическая реабилитация инвалидов и лиц с отклонениями в состоянии здоровья [Текст]. М.: Бином, 2010. С. 219-223.*

3. Мосунов Д.Ф. Гидрореабилитация [Текст] //Адаптивная физическая культура, 2000. №3, 4. С 36-38.

4. Саркизов-Серазини И.М. К вопросу о влиянии предварительного массажа на повышение спортивной работоспособности [Текст] // конф., посвященная итогам научно-исследовательской работы института за 1954. М., 1955. С. 20-21.

5. Сборник нормативных правовых документов в области паралимпийского спорта [Текст] /А.В. Царик; под общ. ред. П.А. Рожкова //Паралимпийский комитет России. М.: Советский спорт, 2009. С. 581-608.

## **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВЫХ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА В КОНТРОЛЕ ЗА УРОВНЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ К ТРЕНИРОВОЧНОЙ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Ващенко А.С.<sup>1</sup>, Павлов А.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МАОУ ДОД «ДЮСШ «Вымпел»», Калуга;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва

Цель многолетней подготовки спортсменов - достижение доступного каждому спортсмену наивысшего спортивного результата. При этом эффективность подготовки спортсмена напрямую зависит от оптимальности тренировочных нагрузок. Одним из способов решения проблемы оптимизации тренировочного процесса является введение в тренировочный процесс методов контроля за уровнем готовности спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности. В этом плане интерес представляет возможность контроля за динамикой показателей уровня энергообмена центральной нервной системы с помощью анализа сверхмедленных электрофизиологических процессов головного мозга [1, 2, 4].

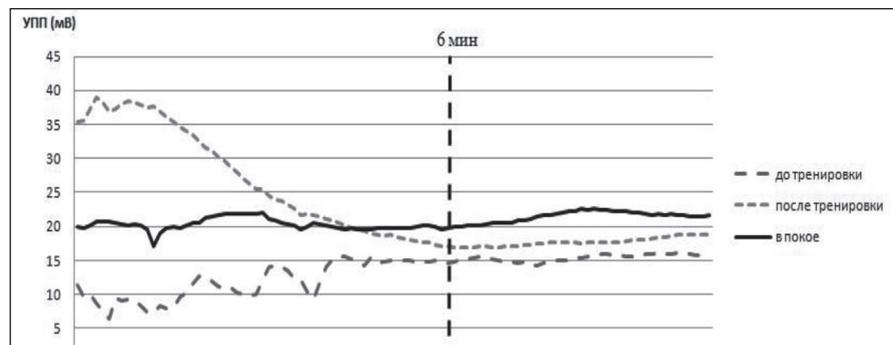
С 70-х годов в СССР и затем в России проводятся исследования сверхмедленных процессов головного мозга [1, 2, 6]. В печатных работах, посвященных данному направлению исследований чаще всего используется термин «уровень постоянных потенциалов» (УПП) головного мозга – «это устойчивая разность потенциалов милливольтного диапазона, регистрирующаяся между мозгом и электрически индифферентными точками, а также между различными областями мозга» [4]. Одним из первых попытку внедрить метод регистрации УПП головного мозга в практику спорта осуществил красноярский врач А. Г. Сычев [5]. Его ученица и последователь Н. И. Московченко (2004, 2011) в ходе многолетних исследований вывела эталонные омегаграммы, характеризующие координированность межсистемных механизмов в организме [3].

В нашем исследовании мы изучали особенности изменений энергообмена (изменение электрофизиологических показателей) головного мозга квалифицированных спортсменов после тренировочных нагрузок различной специфики и объема.

В эксперименте №1 оценивали индивидуальные показатели УПП головного мозга (использовался анализатор активности головного мозга «АМЕА») квалифицированного хоккеиста (21 год) в день отдыха, до и после тренировочного занятия (рис.1). Цель измерения показателей УПП головного мозга в день отдыха - выявление индивидуальных границ нормы УПП головного мозга спортсмена. Целью измерения показателей УПП до и после тренировки оценка изменений индивидуальных показателей УПП головного мозга

спортсменов в связи с тренировочной работой и сравнение полученных показателей с показателями УПП в покое.

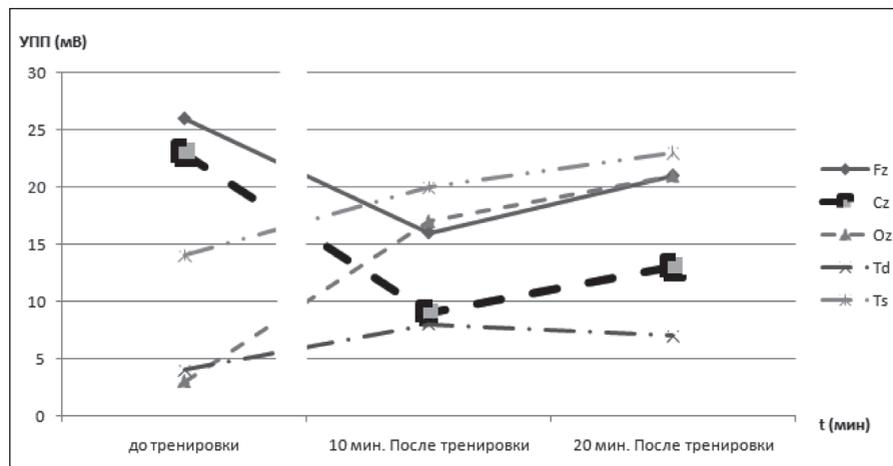
Рис. 1. Индивидуальные показатели УПП (омегаметрия) квалифицированного хоккеиста в день отдыха, до и после тренировки.



Индивидуальный показатель УПП головного мозга хоккеиста, оцениваемый на 6 минуте измерения в покое составил 20 мВ, перед тренировкой - 15 мВ, после тренировки - 17 мВ. Полученные до и после тренировочного занятия индивидуальные показатели УПП головного мозга хоккеиста (омегаметрия) не выходили за интервал 25% от нормы (индивидуальный результат измерения УПП головного мозга в покое). Соответственно, следует сделать вывод об изначальной готовности хоккеиста к тренировочной деятельности и об адекватности реакции его организма на выполненную тренировочную нагрузку.

В эксперименте №2 с участием квалифицированного хоккеиста (вратарь) оценивали УПП головного мозга до и после тренировочного занятия с помощью метода нейроэнергокартирования (использовался аппаратно-программный комплекс «Нейроэнергокартограф») (рис.2).

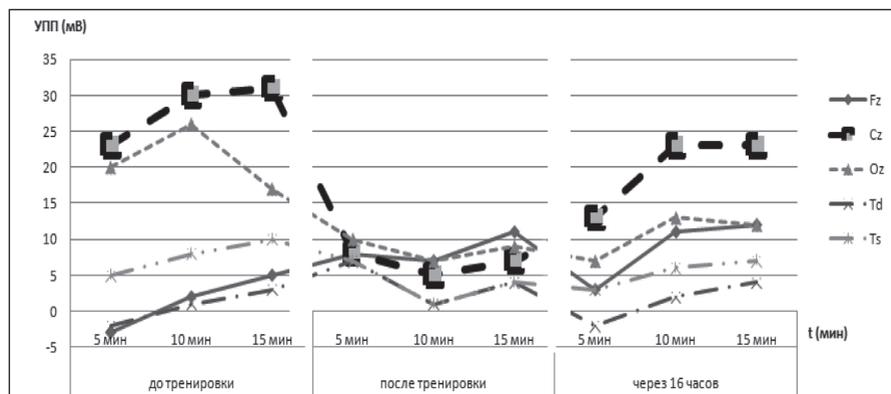
Рис. 2. Результаты нейроэнергокартирования хоккеиста (вратарь) до тренировки, через 10 минут после тренировки, через 20 минут после тренировки: Fz – лобное отведение, Cz – центральное (затылочное) отведение, Oz – теменное отведение, Td – правое височное отведение, Ts – левое височное отведение.



Результаты эксперимента показали: выраженное снижение УПП головного мозга хоккеиста после тренировочного занятия в лобном (с 26 мВ до тренировки до 16 мВ через 10 минут после тренировки) и центральном (с 23 мВ до тренировки до 9 мВ через 10 минут) отведениях; повышение УПП в затылочном (с 3 мВ до тренировки до 17 мВ через 10 минут после тренировки) и височных отведениях (в правом височном отведении с 4 мВ до тренировки до 8 мВ через 10 минут после тренировки; в левом височном с 14 мВ до тренировки до 20 мВ через 10 минут после тренировки). На 20 минуте после окончания тренировочного занятия отмечено повышение показателей в лобном (21 мВ) и центральном (13 мВ) отведении. Полученные данные свидетельствуют о снижении и дисбалансе энергообмена головного мозга спортсмена в связи с выполненной им тренировочной работой и течении восстановительных процессов после тренировочного занятия.

В эксперименте №3 оценивали индивидуальные показатели УПП (метод нейроэнергоскопирования) головного мозга квалифицированного борца (девушка, 20 лет) утром (до тренировочных занятий), вечером (после двух тренировочных занятий) и утром следующего дня (через 16 часов после вечерней тренировки) (рис. 3).

Рис. 3. Результаты нейроэнергоскопирования девушки - борца: Fz – лобное отведение, Cz – центральное отведение, Oz – теменное отведение, Td – правое височное отведение, Ts – левое височное отведение.



Результаты эксперимента показали выраженное снижение УПП головного мозга борца вечером после двух (утреннего и вечернего) тренировочных занятий во всех отведениях (в центральном отведении с 31 мВ до тренировки до 7 мВ после тренировочного дня). Утром следующего дня отмечено повышение показателей УПП головного мозга во всех отведениях, но в частности показатель УПП в центральном отведении был значительно снижен (23 мВ) по сравнению с величиной УПП в том же отведении предшествующего утра. В соответствии с полученными данными можно утверждать, что организм спортсменки на следующее утро после тренировочного дня (2 тренировочных занятия) оказался в состоянии недовосстановления и на следующий день был функционально не готов к тренировочной работе.

Проведенные эксперименты позволяют сделать вывод о том, что методы омегаметрии и нейроэнергоскопирования могут быть использованы в текущем и оперативном функциональном контроле за уровнем готовности спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности.

*Литература:*

1. Аладжалова Н. А. Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга / Н. А. Аладжалова. – М.: «Наука», 1979. – 214 с.;
2. Илюхина В. А. Медленные биоэлектрические процессы головного мозга человека / В. А. Илюхина. - Л.: «Наука», 1977. - 184 с.;
3. Московченко О. Н. Оценка адаптивных возможностей с помощью аппаратно-программного комплекса «Омега» / О. Н. Московченко // Теория и практика физической культуры. «Тренер» – журнал в журнале.-2011, №7. - С. 73-77;
4. Павлов С. Е., Павлова Т. Н. Технология подготовки спортсменов / С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова. – МО, Щелково: Издатель Мархотин П. Ю., 2011. – 344 с., ил.;
6. Сычев А. Г. Экспресс-оценка функциональных состояний организма человека в норме и патологии по данным омега-потенциала: метод, рекомендации / А. Г. Сычев. Краснодар: КГУ, 1982. - 43 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СВЕРХМЕДЛЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ**

Ващенко А.С.<sup>1</sup>, Павлова Т. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МАОУ ДОД «ДЮСШ «Вымпел»», Калуга;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва

Среди перспективных методов функционального контроля в спорте выделяют метод оценки интенсивности энергообмена головного мозга с помощью регистрации такого показателя, как уровень постоянных потенциалов [3, 4, 5]. Выделяют методы омегаметрии и нейроэнергокартирования. Метод нейроэнергокартирования может быть использован в качестве метода текущего функционального контроля за уровнем готовности спортсменов к тренировочной деятельности. Метод омегаметрии может быть использован в оперативном функциональном контроле в спорте до, во время и после тренировочного занятия.

Однако при работе с указанными методами регистрации устойчивых постоянных потенциалов (УПП) головного мозга были выявлены определенные сложности получения достоверной информации о величине измеряемых электрофизиологических показателей. Это заставило исследовать, в частности, информативность показателей уровня постоянных потенциалов в зависимости от использования растворов NaCl различной концентрации. Необходимо было выяснить, при какой концентрации NaCl в растворе будет соблюдаться критерий воспроизводимости показателей УПП головного мозга. Исследования проводили с растворами различной концентрации: 5%, 10%, 25% и 38%. Результаты исследования представлены на рисунках 1, 2, 3 и 4.

Выявлено, что на нейроэнергокартографе при калибровании (подготовке к исследованию) только с концентрацией NaCl 38% показатели электродов в растворе достигают необходимых нулевых значений.

Индивидуальные результаты исследования, представленные на графиках, свидетельствуют о том, что в зависимости от концентрации солевого раствора показатели, получаемые при двукратном измерении подряд с помощью метода омегаметрии, могут иметь значительный разброс. Так на 5-й минуте регистрации показателей, после выстраивания плато, двукратное измерение показателей УПП, полученных: с использованием 5% рас-

творя NaCl составили 21 мВ и 27 мВ; с использованием 10% раствора NaCl составили 14 мВ и 17 мВ; с использованием 25% раствора NaCl составили 10 мВ и 18 мВ; показатели УПП, полученные с использованием 38% раствора NaCl составили 24 мВ и 25 мВ. Таким образом, показатели УПП головного мозга воспроизводятся при двукратном повторном измерении только при концентрации раствора NaCl 38% (предельная концентрация NaCl в растворе). Соответственно: только раствор NaCl в концентрации 38% позволяет получить объективные данные при измерении УПП головного мозга.

Рис. 1. Показатели УПП, полученные с использованием 5% раствора NaCl

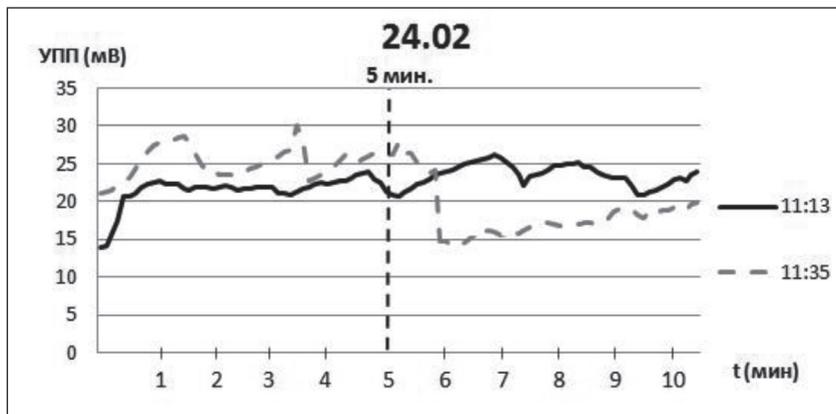
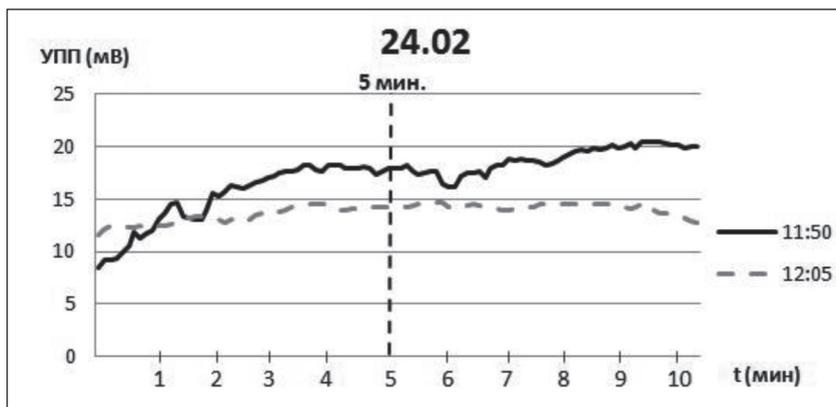


Рис. 2. Показатели УПП, полученные с использованием 10% раствора NaCl



Нами были отмечены и другие сложности при регистрации показателей УПП головного мозга спортсменов в тренировочной деятельности с помощью анализатора активности мозга «АМЕА» и аппаратно-программного комплекса «Нейроэнергокартограф» (НЭК-5).

Во-первых, это необходимость поддержания определенной плотности раствора. Максимальная продолжительность использования приготовленного раствора составляет максимум 24-38 часов, затем необходимо приготовить новый раствор.

Рис. 3. Показатели УПП, полученные с использованием 25% раствора NaCl

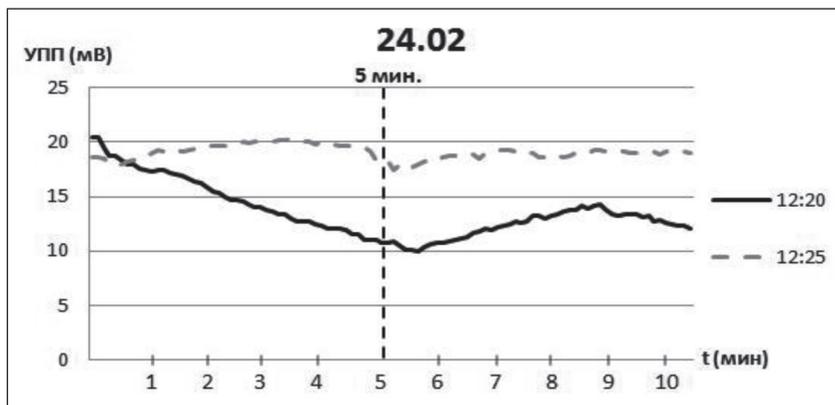
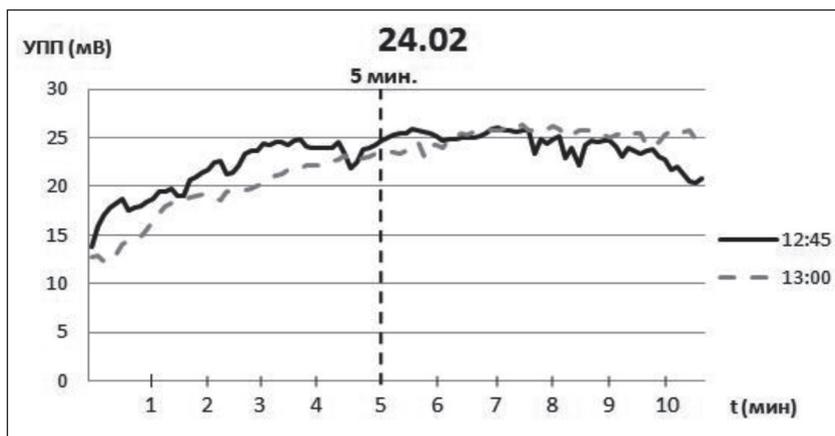


Рис. 4. Показатели УПП, полученные с использованием 38% раствора NaCl



Кроме того отмечено, что показатели температуры воздуха непосредственно там, где тренируются спортсмены (например – ледовая арена для тренировок хоккея, фигурного катания и т.п.) также влияют достоверность показателей УПП головного мозга.

Во-вторых, используемая для контакта с кожей электродов вата – достаточно «нестабильный проводник», а это также может влиять на достоверность измеряемых показателей УПП головного мозга. Здесь существенную роль играет плотность ватного шарика и его насыщенность солевым раствором.

На наш взгляд, более эффективным было бы использование в омегаметрии и нейрорезервокартографии токопроводящих гелей, что с одной стороны, значительно облегчило бы саму процедуру исследования, а с другой – повысило бы достоверность получаемых показателей (так как токопроводящие гели, используемые в медицинских

исследованиях, в отличие от солевого раствора, обладают постоянными токопроводящими характеристиками).

В-третьих, очевидно, в программном обеспечении используемого нами аппаратно-программного комплекса «Нейроэнергокартограф» заложены некие «эталонные» значения УПП головного мозга «обычных» людей. Но специфика жизнедеятельности спортсменов обуславливает отличия энергообмена их головного мозга (а следовательно, и электрофизиологических показателей его функционирования) от энергообмена «обычного» человека. Следовательно, сравнение показателей УПП, получаемых при обследовании спортсменов, с «эталонными» показателями УПП - некорректно и искажает реальную картину исследований.

Тем не менее, сами по себе методы омегаметрии и нейроэнергокартирования информативны и могут быть использованы в текущем и оперативном контроле за уровнем функциональной готовности спортсмена к тренировочной и соревновательной деятельности. При этом одна из приоритетных задач – поиск или создание более подходящей аппаратуры для измерения УПП головного мозга, отвечающей требованиям проведения функционального контроля в спорте.

#### *Литература*

1. Аладжалова Н. А. *Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга* / Н.А. Аладжалова. – М., «Наука», 1979. – 214 с;
2. Илюхина В. А. *Медленные биоэлектрические процессы головного мозга человека* / В.А.Илюхина.- Л.: Наука, 1977.- 184 с;
3. Павлов С. Е., Павлова Т. Н. *Технология подготовки спортсменов* / С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова. – МО, Щелково: Издатель Мархотин П. Ю., 2011. – 344 с., ил.;
4. Сычев А. Г. *Экспресс-оценка функциональных состояний организма человека в норме и патологии по данным омега-потенциала: метод, рекомендации* / А. Г. Сычев. Краснодар: КГУ, 1982. - 43 с.;
5. Фокин В. Ф., Пономарева Н. В. *Энергетическая физиология мозга* / В. Ф. Фокин, Н. В. Пономарева. – М.: Издательство, 2002. – 249 с.: ил.

## **ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ЮНЫХ КАНОИСТОВ**

*Вовканыч Л.С., Качмар П.И.*

*Львовский государственный университет физической культуры, Львов, Украина*

Постановка проблемы. Исследование variability сердечного ритма (BCP) сегодня нашло широкое применение в практике спортивных тренировок. Анализ BCP позволяет охарактеризовать тонус вегетативной нервной системы, особенности и степень активности нервного и гуморального механизмов регуляции, уровень мобилизации функциональных резервов организма спортсмена [1, 3], его адаптационные возможности [5, 7, 8]. Для этого можно использовать параметры статистического, спектрального, графического и других методов анализа BCP [1, 3, 11]. Однако сегодня определение вегетативного статуса спортсменов осуществляется преимущественно на основе индекса напряжения (стресс-индекса, SI). Многие аппаратно-программные комплексы («Polar», «Kubios») не предусматривают определения SI, что актуализирует вопрос о необходимости поиска дополнительных критериев. Поэтому для оценивания вегетативного ста-

туса каноистов нами были применены все основные методики анализа ВСР и осуществлен сравнительный анализ их показателей.

Методы и организация исследования. Запись ритмокардиограммы проводили на протяжении 5 мин в состоянии покоя с помощью аппаратно-программного комплекса «CardioLab CE12» (ХАИ Медика, Харьков). Придерживались методических рекомендаций Р.М. Баяевского и Европейского союза кардиологов [1–3, 11]. Полученные ритмокардиограммы анализировали в программе «CardioLab» (ХАИ Медика, Харьков), определяя 37 показателей ВСР. Применяли все основные методы анализа ВСР: статистические, геометрические (вариационная пульсография), спектральный анализ [1–3, 6, 11]. В исследовании приняли участие 34 каноиста возрастом 17–19 лет, спортивной квалификацией I разряд–КМС. Полученные результаты анализировали с использованием стандартных статистических функций Microsoft Office Excell 2003.

Результаты. Для первоначального разделения спортсменов на группы нами был использован самый распространенный в отечественной литературе критерий – индекс напряжения или стресс-индекс (SI) [2, 3, 6, 10]. К группе нормо– или эйтоников были отнесены спортсмены с SI в пределах 50–100 у.е. Верхний предел этого показателя аналогичен к предложенному Н.И.Шлик [10] для характеристики доминирования автономного контура регуляции сердечного ритма. Этот диапазон также отражает состояние отсутствия напряжения регуляторных механизмов по данным Г.И.Сидоренко и С.М.Комисаровой [9]. К группе симпатикотоников многие авторы относят лиц, у которых величина SI превышает 90 (100) у.е. [3]. В то же время у юных каноистов эта группа характеризовалась значительным диапазоном колебаний SI (100–260 у.е.) и других параметров ВСР. Поэтому, базируясь на анализе полученных нами данных, подходах Г.И.Сидоренко и С.М.Комисаровой [9], а также других авторов, мы выделили спортсменов, которые характеризуются значениями SI свыше 150 у.е., в отдельную группу гиперсимпатикотоников. Спортсмены, у которых величина SI не достигала 50 у.е., были зачислены в группу ваготоников. На основе показателя индекса напряжение (SI) установлено, что 6 юных каноистов (17%) принадлежат к ваготоникам, 12 (36%) – к эйтоникам, по 8 (23%) – к симпатикотоникам и гиперсимпатикотоникам.

С целью выявить самые информативные показатели ВСР, на основе которых можно определить четкое отличие между группами, нами был использован одnofакторный дисперсионный анализ (рис. 1).

Результаты анализа свидетельствуют, что наивысшие значения критерия Фишера получены в результате межгруппового сравнения интегральных показателей ВСР – SI ( $F = 173,68$ ) и IVR ( $F = 131,59$ ). Однако во многих программных средствах анализа ВСР, в частности в «Polar Pro Trainer» и «Kubios», не предусмотрен расчет SI и IVR. Высокие значения критерия Фишера обнаружены также для нескольких показателей статистического анализа (см. рис. 1). Высокие они для A<sub>mo</sub> ( $F = 90,48$ ), SDNN ( $F = 80,90$ ), несколько ниже – для RMSDD ( $F = 47,87$ ). Поскольку показатель A<sub>mo</sub> не определяется в «Polar Pro Trainer» и «Kubios», практическая ценность его несколько снижается. Среди показателей спектрального анализа ВСР наивысшие значения критерия Фишера (см. рис. 1) обнаружены для LF ( $F = 84,55$ ) и TP ( $F = 62,12$ ). Несколько ниже они оказались для HF ( $F = 29,61$ ). Ряд других спектральных показателей ВСР, в частности LF Norm, HF Norm ( $F = 9–10$ ), а особенно соотношение LF/HF ( $F = 4,62$ ), характеризовались значительно меньшей межгрупповой дисперсией. Это уменьшает целесообразность их использования во время анализа динамики функционального состояния спортсменов. Дисперсионный анализ указывает на высокие значения межгрупповой дисперсии для нескольких показателей геометрического анализа ВСР (см. рис. 1). Прежде всего это S ( $F = 54,24$ ), W ( $F = 50,10$ ) и HRV TI ( $F = 43,76$ ).

Следовательно, дисперсионный анализ позволил выделить несколько показателей ВСР, достаточно информативных для анализа принадлежности спортсмена к той или

иной группе за его вегетативным статусом и мерой централизации контура управления сердечным ритмом, а также имеющихся в большинстве программных средств анализа ВСР. Диапазоны колебаний этих показателей в разных группах указаны в таблице 1.

Рис. 1. Одифакторный дисперсионный анализ межгрупповой разницы в показателях ВСР. По оси абсцисс – показатели ВСР, по оси ординат – величина критерия Фишера (F, у.е.)

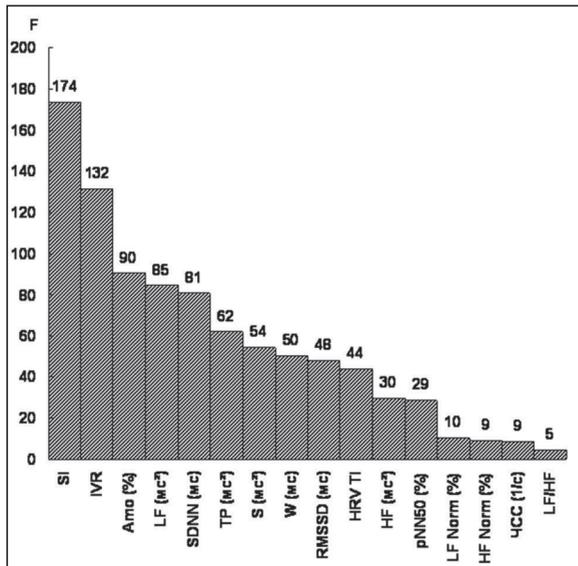


Таблица 1. Особенности показателей статистического, спектрального и геометрического анализа ВСР в разных группах спортсменов-каноистов

| Группы (n)              | Параметры ВСР |            |             |               |               |               |              |          |              |           |           |
|-------------------------|---------------|------------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------|--------------|-----------|-----------|
|                         | SI (ед.)      | SDN N (мс) | RMSS D (мс) | TP (тыс. мс²) | LF (тыс. мс²) | HF (тыс. мс²) | S (тыс. мс²) | W (мс)   | HRV TI (ед.) | IVR (ед.) |           |
| Ваготоники (6)          | гипер.        | < 30       | 81 – 120    | > 80          | > 10          | > 2           | > 10         | 120-200  | 301 – 400    | > 20      | < 50      |
|                         | норм.         | 30 – 50    |             |               | 5 – 10        |               | > 2          |          |              | 2 – 10    | 16 – 20   |
| Нормо(ей-)тоники (12)   |               | 51 – 100   | 51 – 80     | 30 – 60       | 2 – 5         | 0,8 – 2       | 0,4 – 2      | 50 – 120 | 151 – 300    | 10 – 15   | 101 – 150 |
| Сиптатикотоники (8)     |               | 101 – 150  | 31 – 50     | 35 – 45       | 1,2 – 3,0     | 0,4 – 1       | 0,3 – 1      |          |              | 8 – 12    | 151 – 250 |
| Гиперсипатикотоники (8) | норм.         | 151 – 200  | 31 – 40     | 15 – 25       | 1,0 – 1,2     | 0,3 – 0,4     | 0,15 – 0,3   | 20 – 50  | 100 – 150    | 8 – 10    | 251 – 300 |
|                         | выраж.        | 201 – 250  | 20 – 30     |               | 0,4 – 1,0     | 0,2 – 0,3     |              |          |              |           |           |
|                         | гипер.        | > 250      | < 20        |               | < 0,4         | < 0,1         |              |          |              |           | < 0,1     |

Для определения принадлежности спортсмена к определенной типологической группе за вегетативным статусом можно использовать любой из них.

Выводы. Следовательно, с помощью дисперсионного анализа параметров ВСР установлены самые информативные критерии принадлежности спортсменов к разным группам за вегетативным тонусом. Предложены диапазоны значений основных показателей ВСР для определения принадлежности юных каноистов к разным типологическим группам с использованием распространенных в спортивной практике систем анализа variability сердечного ритма («Polar Pro Trainer» и «Kubios»).

#### *Литература:*

1. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р. М. Баевский и др. // Вестник аритмологии. – 2001. – №24. – С. 65–87. 1
2. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кирилов, С. З. Клецкин. – М. : Наука. – 1984. – 220 с. 3
3. Берёзный Е. А. Практическая кардиоритмография. 3-е издание, переработанное и дополненное / Е. А. Берёзный, А. М. Рубин, Г. А. Утехина. – Научно-производственное предприятие «Нео», 2005. – 140 с. 4
4. Коробейников Г. В. Комплексна діагностика функціональних станів борців високої кваліфікації / Г. В. Коробейников, О. К. Дуднік // Спортивна медицина. – 2007. – № 2. – С. 65–68. 9
5. Криворученко Е. В. Variability сердечного ритма в практике спортивной медицины и спортивной подготовки: обзор научной литературы / Е. В. Криворученко // Спортивна медицина. – 2006. – № 1. – С. 37–45. 11
6. Михайлов В.М. Variability ритма сердца. Опыт практического применения метода / Михайлов В.М. – Иваново, 2000 – 200 с. 15
7. Нечаев В. И. Диагностика функционального состояния спортсменов на основе сердечного ритма – введение в проблему / В. И. Нечаев, С. К Сарсания // Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. – М. : 1998. – Т. 5. – С. 160–164. 17
8. Попов В. В. Variability сердечного ритма: возможность применения в физиологии и клинической медицине / В. В. Попов, Л.Н. Фрицше // Український медичний часопис. – 2006. – № 2 (52). – С. 24–31. 18
9. Сидоренко Г.И., Комиссарова С.М. Способ оценки фаз стресса у человека / Г. И. Сидоренко, С. М. Комиссарова // Физиология человека. – 2011. – Т. 37. – № 5. – С. 73–76. 20
10. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2009. – 255 с. 23
11. Task Force of the European of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standarts of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation. – 1996. – 93. – P. 1043–1065. 25

## **ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ СРЕДНЕВИКОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

*Гуштурова И.В., Гаврилов К.Г.*

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия*

Предельные тренировочные и соревновательные нагрузки, вызывая нарушение гомеостаза организма спортсмена приводят к существенным адаптационным изменениям, зачастую приводящих к донозологическим состояниям. Поэтому тренеру стоит задуматься о системе контроля за функциональным состоянием спортсмена, а также стоит обратить внимание на динамику адаптационных возможностей спортсмена под действием применяемых тренировочных и соревновательных нагрузок.

Исследованию ритма сердца в процессе адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам в последние десятилетия уделяется все большее внимание, но как показал анализ литературных источников, в настоящее время уделяется мало внимания комплексному изучению состояния регуляторных систем и центральной гемодинамики. Такое изучение дало бы представление о состоянии регуляторных систем и системы кровообращения и позволило бы на ранних этапах выявить перетренированность спортсмена. Однако работы подобного плана единичны. В связи с этим мы считаем, что изучение variability сердечного ритма и центральной гемодинамики, особенно в соревновательный период, у спортсменов легкоатлетов, представляется актуальной проблемой.

Исследования проводились на базе лаборатории функциональных методов исследования ФФКиС. Регистрация показателей variability сердечного ритма (BCP) и тетраполярной реографии производилось у каждого спортсмена ежедневно в течение недельного соревновательного микроцикла. Показатели BCP регистрировались в покое и при ортостатическом тестировании, показатели центральной гемодинамики (ЦГ) - в покое. В исследованиях приняли участие 3 спортсмена легкоатлета, имеющих звание кандидата в мастера спорта.

На основании данных variability сердечного ритма мы определили тип регуляции сердечного ритма во все дни исследований у каждого спортсмена и выявили динамику функционального состояния регуляторных систем. Результаты представлены в таблице 1.

Спортсмен А. отличается относительно устойчивой регуляцией сердечного ритма с выраженным, либо умеренным преобладанием парасимпатической регуляции в покое, а спортсмены В. и Г. отличаются неустойчивой регуляцией сердечного ритма на протяжении всего исследования.

Рассмотрим каждого спортсмена индивидуально. По нашим данным, спортсмен А. на протяжении всего исследования имеет устойчивое преобладание парасимпатической системы в регуляции ритма сердца, устойчивое реагирование регуляторных систем на ортостаз. Однако при подходе к соревнованиям у спортсмена А. наблюдается высокий диапазон реагирования регуляторных систем на ортостаз, так называемая «гиперреакция», а в первый день соревнований мы, наоборот, отмечаем сниженный диапазон реакции. Это может нам говорить о напряжении регуляторных систем в данные дни. Повидимому, для спортсмена А. данные соревнования представляются большой психической нагрузкой.

Таблица 1. Динамика функционального состояния спортсменов занимающихся бегом на средние дистанции в течение недельного микроцикла.

| дата \ спортсмены | 21.05 | 22.05 | 23.05 | 24.05 | 25.05 | 26.05 | 27.05 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Спортсмен А       | III   | IV    | IV    | III   | IV    | III   | IV    |
| Спортсмен В       | III   | III   | II    | IV    | I     | II    | IV    |
| Спортсмен Г       | II    | I     | II    | II    | III   | III   | II    |

Мы отмечаем также высокие адаптивные возможности системы кровообращения у данного спортсмена. Спортсмен А. отличается преобладанием гиперкинетического типа кровообращения (значения СИ выше нормы). Это кажется нам совершенно закономерным, поскольку показатель СИ характеризует кровоснабжение тканей и органов. У спортсмена, испытывающего повышенные физические нагрузки, каждый грамм тканей должен быть обеспечен повышенным количеством крови. Насосная функция сердца (УОК, МОК) у данного спортсмена несколько выше нормы. Показатели же, характеризующие сосудистую систему, а именно сопротивление сосудов току крови (ОПСС, УПСС) у спортсмена А. несколько ниже нормы. Для спортсменов среднего класса, мы можем расценить это как высокий показатель работоспособности сердечно – сосудистой системы.

Все это позволило спортсмену установить личные рекорды в каждый день соревнований. Но тренеру стоит обратить внимание на динамику реакции регуляторных систем при подходе к соревнованиям. Возможно, индивидуальный подход позволит показывать более высокие результаты данному спортсмену.

По данным исследований спортсмен В. имеет неустойчивую регуляцию сердечного ритма. У него наблюдается резкая и частая смена вегетативной регуляции, а также чрезмерная парасимпатическая активность, поэтому можно предположить наличие нарушений в управлении сердечным ритмом у данного спортсмена. Спортсмен В. в функциональном плане тяжело перенес данные соревнования, так как на следующий день после двух дней соревнований спортсмен относится ко II группе вегетативной регуляции, причем значения TP и VLF имеют очень малые значения. Появление II группы может говорить о сниженном функциональном состоянии регуляторных систем, и о выраженном утомлении спортсмена. Результаты ортостатического тестирования показали, что спортсмен В. на протяжении всего исследования имеет 1 вариант реакции, но на 6 день исследований, мы наблюдаем, что у спортсмена В. выявляется 3 вариант. Данный парадоксальный тип реакции на шестой день исследований, очередной раз показывает нам то, что спортсмен после двух дней соревнований испытывает напряжение регуляторных систем. Также стоит обратить внимание на результаты исследования ВСР перед первым днем соревнований. Амплитуда всех показателей имеет очень большое значение. Такая резко выраженная реакция регуляторных систем на ортостатическое тестирование должна привлечь внимание тренера. По данным тетраполярной реографии, мы определили у спортсмена В. на протяжении недельного микроцикла все три типа кровообращения, но преимущественно выявляется нормокинетический тип с минимальными значениями нормы. Обращают на себя внимание результаты исследований в первый день соревнований, и после двух дней соревнований. Параметры, характеризующие насосную функцию сердца, до соревнований принимают минимальные значения для данного спортсмена величины. Такие малые значения показателей ЦГ указывают на напряжение системы кровообращения

перед предстоящей соревновательной деятельностью. После соревнований характеристика насосной работы сердца приобретает противоположный характер, значения УОК, МОК, СИ, имеют максимальные значения для данного спортсмена. Такая суперкомпенсаторная реакция со стороны гемодинамики после соревнований еще раз указывает на тот факт, что спортсмен В. в функциональном плане тяжело переносит данные соревнования.

Мы предполагаем, что данные сбои регуляции ритма сердца и центральной гемодинамике могут быть связаны с неадекватными функциональному состоянию спортсмена тренировочными нагрузками, требующими корректирования. Мы отмечаем у спортсмена В. сниженные функциональные и адаптивные возможности системы кровообращения. Соответственно, спортсмен В. на соревнованиях выступил неудачно, по сравнению со своими личными достижениями, особенно во второй день выступлений.

По данным исследований спортсмен Г. имеет неустойчивую регуляцию сердечного ритма. На ортостаз у спортсмена Г. выявляется парадоксальная реакция регуляторных систем. Спортсмен Г. отличается гипокинетическим типом кровообращения, который неспецифичен для спортивной практики. На протяжении всех исследований у спортсмена Г. выявляются малые значения СИ. Таким образом, кровоснабжение органов и тканей у него снижено, что сопровождается повышенным тонусом сосудов и высоким сосудистым сопротивлением. При этом показатели насосной функции сердца в пределах нормы.

Проявляется явная картина напряженного функционирования регуляторных систем при снижении функциональных возможностей системы кровообращения, что, по нашему мнению, указывает на перетренированность спортсмена. Нам кажется совершенно закономерным, что спортсмен выступил неудачно на данных соревнованиях, показав слабые результаты. Поэтому следует внести необходимые коррективы в тренировочный процесс спортсмена.

Таким образом, комплексное изучение вариабельности сердечного ритма и центральной гемодинамики дает тренеру ориентиры для подбора нагрузки и прогнозирования спортивных результатов.

#### *Литература:*

1. Абзалов Р.А., Нигматуллина Р.Р. Изменение показателей насосной функции сердца у спортсменов и не спортсменов при выполнении мышечных нагрузок повышающей мощности // *ТиПФК. № 8, - 1999. - 24-26 с.*
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. *Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, - 1984. - 224 с.*
3. Воробьев В.И. *Исследование математико-статистических и периодических характеристик сердечного ритма спортсменов // ТиПФК. -1980. №2. 21-22 с.*
4. Жужгов А.П. *Вариабельность сердечного ритма у спортсменов различных видов спорта. Диссертация. Казань 2003. 175 с.*
5. Шлык Н.И. *Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. Ижевск, «Удмуртский университет», 2009, 255с.*
6. Яковлев Г.М., Карлов В.А. *Типы кровообращения здорового человека: нейрогуморальная регуляция минутного объема кровообращения в условиях покоя // Физиол. Человека, 1992. т. 18. - № 8. - 86-108 с.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИАГНОСТИКИ В ОЦЕНКЕ ЗДОРОВЬЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В СПОРТИВНЫХ СЕКЦИЯХ**

*Долматова Т.И., Осадченко И.В., Слепенчук И.Е.*

*Московская обл., Малаховка*

В настоящее время, в связи с ранней спортивной специализацией и широким использованием тренировочных нагрузок больших объемов и интенсивности, проблемы медицинского обеспечения детского и юношеского спорта становятся всё более актуальными. По данным большинства специалистов В.М.Шубик, М.Я.Левин 1992; Г.А.Макарова, 2008; С.В.Хрущёв с соавт. 1988; Г.Д.Александрянц 1994 и др./ при высоких мышечных и эмоциональных нагрузках устойчивость детского организма к целому ряду заболеваний снижается. В то же время вопросы, связанные с частотой возникновения отдельных нозологических форм заболеваний у юных спортсменов и диагностика донозологичности недостаточно освещены в отечественной литературе.

При врачебных обследованиях юных спортсменов не всегда учитывают особенности диагностики и течения ряда заболеваний у детей, роли наследственной предрасположенности, факторов пре- и постнатального периодов, реактивности и иммунитета.

Вышесказанное и послужило основанием исследования состояния здоровья и функционального состояния с применением метода электропунктурной диагностики у детей, занимающихся в спортивных секциях. Для решения поставленных задач были обследованы юные спортсмены от 5 до 15 лет. Дети занимались в следующих секциях: гимнастики-25 человек, плавания-25, таквандо- 20, теннис- 35. Стаж занятий в секциях от двух до трех лет. Контрольной группой служили дети детских садов и школьники младшего и среднего школьного возраста /100 человек/.

Методика исследования состояла из общего врачебного обследования, определения физического развития, состояния иммунитета /аппарат «Хелпер»/, определения скорости простой реакции нервной системы /хронорефлексометрия/, велоэргометрия с электрокардиографией до и после нагрузки, а также компьютерной электродиагностики.

Все исследуемые были разделены на группы по полу и возрасту: группа мальчиков 5-6 лет, 7-9, 10-12 и аналогичные группы девочек.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что физическое развитие девочек как в контрольной группе, так и занимающихся в спортивных секциях выше по росту, массе тела, и более низкой частотой сердечных сокращений. Однако силовые показатели у мальчиков всех групп выше, чем у девочек, выше также и показатель жизненной ёмкости лёгких. При сравнении физического развития в зависимости от специализации: группа плавания и таквандо опережают все виды спорта. Группа гимнастов имеет наиболее низкое физическое развитие что может быть связано с особенностью отбора, видом спорта и специфичностью нагрузок, а также с более ранней специализацией. Наиболее «гармоничные» виды спорта, из исследуемых нами, являются плавание и таквандо.

Данные врачебного осмотра не выявили каких-либо видимых отклонений в состоянии здоровья у детей, однако, было отмечено, что 20 % детей имели нарушение осанки от небольших изменений до первой стадии сколиоза. Показатели ЭКГ были без существенных изменений. Адаптация к нагрузке была правильной у 70% детей, занимающихся в секциях, и у 20% группы контроля, атипичские реакции наблюдались у 30% детей, занимающихся в секциях и у 70% - не занимающихся детей. Велоэрго-

метрия проводилась на велоэргометре фирмы «Tunturi», нагрузка рассчитывалась 1 ватт/ кг массы тела, продолжительность нагрузки пять минут.

Состояние иммунитета определялось аппаратом «Хелпер» - анализаторе иммунодефицита. Аппарат «Хелпер» применяется для экспресс - диагностики иммунодефицита методом сравнительной термометрии в рефлекторно связанных с органами иммуногенеза кожных микрizonaх и участках индифферентных зон. Этот метод основан на открытии проф. В.Г. Вогралика с со авторами строго специфичных для Т-клеточного иммунодефицита зон локального снижения инфракрасного излучения и температуры на груди в области акупунктурных точек Хуа-гай и Тань-ту Выявлена также обратная корреляция степени локальной гипотермии с содержанием Т-лимфоцитов, определённых с помощью моноклональных антител в крови, а также с иммунорегуляторным индексом /соотношение Т-хелперов к Т-супрессорам/, что позволяет считать, что у лиц с выявленными термографическими признаками иммунодефицитного состояния имеются сдвиги лабораторных показателей, характерные для тимусзависимых иммунодефицитных состояний В наших исследованиях у детей иммунодефицитные состояния не выявлены.. Иммунодефицитом считается показатель условный равный -4.

По показателям иммунитета, отражающим состояние Т и В лимфоцитов можно сказать, что наиболее «низкие» цифры иммунитета отмечаются у группы контроля и группы пловцов.

Скорость простой реакции определяли с помощью хронорефлексометра, каждый испытуемый имел пять попыток.

Таблица 1. Показателей скорости простой реакции исследуемых./М+м/

| виды спорта | миллисек.   |
|-------------|-------------|
| гим-ка      | 0,077+0,004 |
| теннис      | 0,056+0,002 |
| плавание    | 0,061+0,001 |
| такванд о   | 0,051+0,002 |
| контроль    | 0,097+0,003 |

Наименьшая скорость простой реакции отмечалась у занимающихся теннисом и таквандо, что соответствует особенностям данных видов спорта, развивающих подвижность нервных процессов.

Методом электродиагностики «Диаконс» оценены и изучены следующие показатели:

- показатели активности 12 меридиан /отклонение величины электропоказателя /ЭП/ каждого меридиана от контрольного значения;
- индекс, характеризующий состояния здоровья;
- структурно-функциональные «уровни» жизнедеятельности: тканевой, гуморальный, психический и нервный;
- «энергетический» уровень – соотношение различных источников энергообразования в организме;
- Эрго-трофотропные системы: соотношения процессов, связанных с окружающей средой и внутренней трансформацией энергии-отдачей и - показатель характеристики состояния симпатической и парасимпатической систем.

Средний ЭП, характеризующий активность органов и систем человека, в исследуемых группах составил показатели, выраженные в микроамперах.

Из полученных данных следует, что относительно «высокий» ЭП наблюдался у де-

тей контрольной группы и у гимнасток. Можно сказать что с возрастом и со стажем занятий физической культурой ЭП понижается./А.М.Перхуров,2000/.

Дети контрольной группы и группы гимнастики отнесены в группу «риска», также к этой группе относится группа занимающихся плаванием. При развернутой характеристике состояния здоровья оказалось, что в контрольной группе у детей ослаблен иммунитет, что подтверждается и методом анализа иммунной системы методом «Хелпер», предпатологическое состояние со стороны мочевыделительной системы и дисбактериоз тонкого кишечника в 78%, что соответствует литературным данным, конгресс педиатров 2007. У гимнасток отмечено напряженное состояние иммунитета в 61,3% , дискинезии желчного пузыря в 40,2% и дисбактериоз тонкого кишечника в 26,7% случаев, отмечены также нарушения осанки у группы контроля в основном средний и нижний отделы позвоночника, а у гимнасток- средний, нижний грудной и поясничный отделы позвоночника. У пловцов основные «слабые» звенья приходятся на область мочевыделительной системы и системы печень-поджелудочная железа -отделы, отвечающие за энергетическое обеспечение органов и систем.

Наибольшее снижение энергообеспечения наблюдается в группе детей, занимающихся теннисом, наиболее высокий уровень - у пловцов, что безусловно связано с пребыванием в водной среде и адаптацией организма к возможным энерготратам.. Показатели нервно- психической сферы у всех обследованных не выходили за пределы нормальных показателей. Признаки «тревожности» со стороны нервной системы испытывали дети контрольной группы и группы гимнастики.

Наибольшее преобладание симпатической регуляции наблюдалось в группе девочек, занимающихся гимнастикой и плаванием, девочки в группе таэквандо имели явное преобладание парасимпатической регуляции нервной системы. У мальчиков -гимнастов отмечается также как и у девочек-гимнасток преобладание симпатической регуляции, в группе контроля наблюдается равновесие обеих систем.

Таким образом можно сказать, что из исследуемых групп по состоянию здоровья и адаптации к физическим нагрузкам лучшими были группы детей занимающихся в секциях таквандо и плаванием, показатели в этих группах, оценивающие состояние здоровья были выше, чем у детей в других группах.

Электродиагностический метод «ДИАКОМС» позволяет достаточно информативно оценить здоровье и функциональное состояние занимающихся физической культурой и в ряде показателей может заменить более трудоёмкие тесты, применяющиеся в спортивной медицине. Кроме того электродиагностический метод позволяет наиболее полноценно вести динамические наблюдения за функциональным состоянием, осуществлять раннюю диагностику донозологических форм заболеваний и вести мониторинг состояния здоровья, что представляется важным не только для врача, но имеет важное значение для тренера.

*Литература:*

1. Ардатская М.Д., Дубинин А.В., Минушкин О.М. Дисбактериоз кишечника: современные аспекты изучения проблемы, принципы диагностики и лечения.//Терапевтический архив – 25001. -№23 – С.67-72.
2. Спортивная медицина: национальное руководство/под ред.акад. РАН и РАМН С.П.Миронова, проф. Б.А. Поляева, проф. Г.А.Макаровой. М.: ГЭОТАР-Медиа.2012. -1184с.
3. Макарова Г.А. Справочник детского спортивного врача. - М: Советский спорт, 2008.-437с.
4. Мелведкова Н.И., Аширова С.В., Сильдушкин И.В. Причины заболеваемости и особенности физической подготовленности дошкольников.//Журнал «Учёные записки университета им. П.Ф.Лесгафта», - 4 (74)2011-с.170-173

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ВЕЛОСИПЕДИСТОВ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

*Емельянова А.С.*

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург*

Высокие скорости в современном велосипедном спорте предъявляют все более жесткие требования к спортивно-технической подготовленности велосипедистов. Спортсмен на предельной скорости должен выполнять технико-тактические действия, быстро и точно оценивать постоянно меняющуюся обстановку и принимать верное решение. Кроме того, при падении гонщика в групповых гонках опасности подвергаются и другие участники.

Техника велосипедного спорта условно делится на технику посадки, технику педалирования и технику велосипедной езды. При этом, освоение техники посадки и педалирования не вызывает особых трудностей и достаточно подробно описано, а научно обоснованное методическое сопровождение обучения технике велосипедной езды практически отсутствует. Техника велосипедной езды предполагает выполнение всевозможных приемов езды на велосипеде, торможения, преодоление подъемов, спусков, поворотов. Велосипедист должен уметь ездить на велосипеде без управления рулем, «на колесе», в группе, по мокрой неровной трассе, преодолевать препятствия, правильно проходить повороты, выражи, развороты и др. Все перечисленные умения и навыки формируются на основе развития координационных способностей (Д. А. Полищук, 1986).

Анализ соревновательной деятельности квалифицированных велосипедистов выявил, что основной причиной массовых падений в групповых гонках и критериумах на шоссе является низкий уровень велосипедной езды отдельных гонщиков, при этом отсутствие методик технической подготовки, направленных на технику велосипедной езды на начальном этапе подготовки, влечет за собой высокую степень детского травматизма, снижение мотивации и высокий процент отсева учащих уже на начальном этапе подготовки.

Для одновременного повышения уровня техники велосипедной езды спортсменов на начальном этапе подготовки и развития координационных способностей, необходимых в велосипедном спорте, мы предлагаем использовать пространственно-координационный тренинг велосипедистов – комплекс упражнений, выполняемый в спортивном зале на велосипедах и создающий искусственные условия групповых гонок и критериумов. Тренинг включает в себя передвижение на велосипедах с различными заданиями (перестроениями, торможениями, контактными упражнениями) и игры на велосипедах.

В основу создания пространственно-координационного тренинга легли классификации координационных способностей, разработанные В. И. Ляхом, А. А. Гужаловским, Д. Блюме и др., отбор и ранжирование видов координационных способностей по степени важности в велосипедном спорте, а также средства их развития.

Пространственно-координационный тренинг (табл. 1) рассчитан на 48 тренировочных занятий и разделен на 3 этапа по 16 занятий в каждом. Занятия проводятся дважды в неделю и построены в соответствии с основными требованиями, предъявляемыми к организации тренировочного процесса велосипедистов – шоссейников в группах начальной подготовки. В конце каждого этапа проводится тестирование, определяющее динамику показателей уровня владения велосипедной ездой.

До начала эксперимента все исследуемые группы не имели достоверных различий в физическом развитии, кондиционной физической подготовленности и развитии общих координационных способностей, а также в результатах тестировании уровня техники велосипедной езды.

Учебно-тренировочный процесс как в контрольной (КГ), так и в эксперименталь-

ных (ЭГ1, ЭГ2, ЭГ3) группах был организован в соответствии с примерной программой ДЮСШ «Велосипедный спорт – шоссе» (А. А. Захаров, 2005). В период с ноября 2010 по апрель 2011 г. в тренировочный процесс в экспериментальных группах (ЭГ1, ЭГ2, ЭГ3) был включен разработанный нами пространственно-координационный тренинг, который составлял в ЭГ1- 50%, ЭГ2 – 25%, ЭГ3 – 75% от общего времени, отведенного на спортивно-техническую подготовку.

Результаты первого контрольного тестирования уровня техники велосипедной езды (декабрь 2010 г.) юных спортсменов показали, что типичные ошибки связаны с неправильным торможением и обусловлены неуверенностью и страхом, причем более выражено у групп ЭГ1, ЭГ2. Для устранения неуверенности и страха использовались приемы страховки, выполнение упражнений в медленном темпе, а также предоставлялась возможность выполнения упражнения, двигаясь на велосипеде по спортивному залу индивидуально без помех со стороны других спортсменами. Наиболее трудными оказались задания на освоение правильного и своевременного торможения, наиболее легким (были освоены быстро) - перепрыгивания через линии, управление велосипедом одной рукой, касание стен и т.д.

Результаты второго контрольного тестирования уровня техники велосипедной езды (февраль 2011 г.) у спортсменов экспериментальных групп показали её положительную динамику и позволили определить некоторые индивидуальные ошибки, которые исправлялись с помощью указаний тренера по ходу тренировки, причем в группах ЭГ1, ЭГ3 исправление ошибок происходило быстрее, что объясняется большим количеством времени, отведенным на пространственно-координационный тренинг.

К шестому мезоциклу результаты тестирования стали более стабильные, особенно в группах ЭГ1, ЭГ3, у которых уровень владения велосипедной ездой стал достоверно отличаться от группы ЭГ2. Группа ЭГ2 несколько хуже осваивала контактные упражнения, игры на велосипедах.

ТАБЛИЦА 1. Пространственно-координационный тренинг велосипедистов.

| Этапы   | Цель  | Примерное содержание занятий  |
|---|---|---|
| 1. Этап начального разучивания (ноябрь-декабрь) | Обучение велосипедной езде в спортивном зале, умению сохранять равновесие и прямолинейность движения; обучение основным элементам техники велосипедного спорта (технике посадки, педалирования, торможения, ускорения, прохождения поворотов, преодоления препятствий). | Вступительное слово тренера, постановка целей и задач. Правила техники безопасности. Велосипедная езда по кругу, по одному в колонну; со сменой ведущего спортсмена; выполнение простейших элементов техники, управление велосипедом одной рукой; перепрыгивания через линии передним колесом; задним. Выполнение различных видов торможений: одним тормозом, двумя с остановкой. Фигурная езда вокруг кеглей; езда через ворота из кеглей; «на ходу» взять с пола кеглю и поставить в указанное место. Задевание стен рукой. Разучивание игры «Салки». |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2. Этап углубленного разучивания (январь-февраль)     | Обучение умению быстро принимать верное решение в усложненных ситуациях, при двустороннем контакте; ориентированию в пространстве; предвидеть опасные моменты и «не падать» в экстремальной ситуации. | Выполнение упражнений первого этапа выполнение основных элементов техники, перестроения по сигналу: первые в колонне - мальчики (девочки); построения по алфавиту (по первой букве имени, фамилии); по месяцам рождения; и др. Велосипедная езда в парах, «восьмеркой», контактные упражнения (касания локтями, коленями, рулями). Велосипедная езда способом «танцовщица», «сюрпляс», в различной посадке. Проезд по узкой качающейся доске, по мостику. Игры «салки» на время; «салки» с мячом. |
| 3. Этап закрепления и совершенствования (март-апрель) | Совершенствование велосипедной езды в непредвиденных игровых ситуациях, повышение эмоционального уровня тренировки, взаимопомощь между спортсменами.  | Выполнение упражнений 1 и 2 этапа, усложненные перестроения по сигналу: в тройки, в четверки, выполнение заданий на время, Игры на велосипедах: 1 и 2 этапа; «тихоходы»; «чай, чай выручай»; «кто первый», «ручеек»; «ниточка, иголочка, узелок» и др..   |

Эффективность реализации пространственно-координационного тренинга в технической подготовке велосипедистов первого года обучения была экспериментально определена по следующим критериям:

1. снижение числа падений и столкновений, травматизма в тренировочной и соревновательной деятельности на шоссе (табл.2), что особенно ярко проявлялось в сложных погодных условиях (дождь, сырые или незнакомые трассы),

2. повышение скорости прохождения дистанции и стабильно высокими результатами выступления в соревнованиях по велоспорту среди учащихся первого года обучения.

Результаты расчета критерия Крамера-Уэлча, который используется для проверки гипотез о равенстве средних двух выборок показали, что на уровне значимости 0,05, группы до начала эксперимента были статистически достоверно неразличимы. После окончания эксперимента достоверность различий техники велосипедной езды контрольной от каждой экспериментальной группы составила более 95 %. Кроме того, ЭГ2 с наименьшим объемом времени на осуществление пространственно-координационного тренинга имела статистически достоверное отставание от ЭГ1 и ЭГ3. Необходимо заметить, что сохранность контингента экспериментальных группах на 1 сентября 2011 года составляла ЭГ1 – 91.7%, ЭГ2 – 75.1%, ЭГ3 – 83.4%, в то время как в КГ – 58.5%.

Сопоставление всех полученных данных в результате эксперимента свидетельствует о высокой эффективности пространственно-координационного тренинга юных велосипедистов, при этом наиболее оптимальным будет использование пространственно-координационного тренинга в спортивно-технической подготовке в объеме не менее 50%.

Таблица 2. Травматизм в контрольной и экспериментальных группах в первый летний сезон с 1 июня по 31 августа после окончания эксперимента

| Показатели травматизма   | КГ | ЭГ1 | ЭГ2 | ЭГ3 |
|--|----|-----|-----|-----|
| 1. Количество падений во время тренировочного процесса   | 29 | 17  | 18  | 15  |
| 2. Количество падений во время проведения соревнований   | 14 | 4   | 7   | 6   |
| 3. Количество легких повреждений (легкие ссадины, гематомы)  | 21 | 11  | 14  | 10  |
| 4. Количество серьезных повреждений (обширные повреждения кожного покрова, переломы конечностей, сотрясения головного мозга) | 4  | -   | 1   | 1   |

## СПОРТМОТОРИКА – ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И МЕТОД ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ

*Ефимов А.П., Задорожный А.Н., Поляев Б.А., Юнусов Ф.А.*

*Российская академия медико-социальной реабилитации, Москва*

*Межрегиональный центр восстановительной медицины и реабилитации, Нижний Новгород*

Метод исследования микромоторики, т.е. амплитудно-частотный анализ микродвижений частей тела существенно увеличивает возможности информативного функционального исследования центральной нервной системы и опорно-двигательного аппарата. Разработанные специалистами нашего Центра метод и соответствующий ему прибор (аппаратно-программный комплекс – АПК – «Микромоторика») позволяют за считанные секунды получить сведения о состоянии головного и спинного мозга в целом и по отделам. А также о величине внутричерепного давления (ВЧД) и о состоянии периферических участков нейромышечного аппарата.

На основе разработанного АПК «Микромоторика» был создан его целевой аналог АПК «Спортмоторика-СМ-01» для контроля физического и эмоционального состояния спортсменов, оценки готовности их формы к соревнованиям, прогнозов достижений.

Цель. Исследование возможностей АПК «Спортмоторика-СМ-01» для оценки функционального состояния двигательной системы спортсменов.

Материал и методы. Обследование с помощью АПК «Спортмоторика» в течение 1 месяца 150 спортсменов, в том числе - занимающихся легкой атлетикой 108 чел; - хоккеем 12 чел;- футболом 22 чел;- биатлоном 8 чел. Производилось обследование до и после тренировок.

Методика регистрации показателей АПК «Спортмоторика-СМ-01» проста в исполнении: наложение электродов на область лба и дистальных участков конечностей с последующим считыванием через 10-20 сек. получаемых данных по 15 показателям. Определяются активность отделов центральной нервной системы и периферических нервно-мышечных участков опорно-двигательного аппарата, общая энергия двигательного возбуждения. На основании совокупности результатов обследования делаются выводы о состоянии двигательной системы у спортсменов, наличии и степени перетренированности, функциональных резервах. Обследование позволяет получать количественные данные об активности микроциркуляторного русла и состоянии кровоснаб-

жения мозга, выявлять суммарную активность нейротрофики и нейроэнергетики мозга, стрессоустойчивость спортсменов.

Результаты инструментального обследования наглядно демонстрировались тренерам и самим спортсменам. По результатам давалась оценка готовности к соревнованиям:

У 2 чел, занимающихся легкой атлетикой, и 1 чел, занимающегося футболом, обнаружены признаки нейро-деструктивной активности, что является признаком перетренированности и необходимости проведения реабилитационных мероприятий. Остальные медицинских противопоказаний к участию в соревнованиях не имели.

Выводы. Применение АПК «Спортмоторика- СМ-01» демонстрирует

- многократное повышение объективности, точности и информативности оценки функциональных показателей двигательной системы спортсменов,
- простоту и быстроту обследования,
- возможность применения в полевых условиях (на стадионах, спортивных базах),
- увеличивает возможности целенаправленного реабилитационного воздействия и контроля процесса восстановления спортсменов.

## **ПРОДУКЦИЯ ЗАО «АЛТАЙВИТАМИНЫ» ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СПОРТИВНОЙ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ**

*Залесов А.С., Кошелев Ю.А.*  
ЗАО «Алтайвитамины», г. Бийск

В современном спорте физические и психоэмоциональные нагрузки достигают предела физиологических возможностей. Для эффективного восприятия и адаптации к ним необходимо применение различных технологических приемов, включая рациональное и функциональное питание, а также фармакологических средств восстановления. Целью применения является повышение общей и специальной работоспособности, ускорение восстановления после нагрузок, профилактика состояния перенапряжения, укрепление иммунной системы и других факторов, то есть повышение качества жизни спортсменов.

Такая продукция, безусловно, будет востребована в восстановительной медицине, оздоровительном и лечебном питании, что также приводит к повышению качества жизни.

Необходимо отметить, что физиологические дозы потребления витаминов, минералов и других ингредиентов для спортсменов, особенно высококвалифицированных, выше в 2-4 раза, чем для среднестатистического уровня населения.

При этом вся выпускаемая продукция ЗАО «Алтайвитамины» имеет соответствующие регистрационные и сертификационные документы, заключения ФНЦ ВНИИФК и других организаций об эффективности применения в спортивной и клинической медицине. Имеются заключения ВНИИФК об отсутствии в составе компонентов, обладающих допинговой активностью и включенных в перечень веществ, запрещенных для применения в спорте.

Задачи, решаемые в предлагаемом перечне продукции предприятия для применения в спортивной и восстановительной медицине:

- Обеспечение повышенной потребности в основных пищевых ингредиентах - витаминах, минералах, пищевых волокнах, аминокислотах, углеводах и т.д;
- Оптимизация условий для ускорения естественных процессов восстановления и метаболизма в клетках;

- Снижение активности свободнорадикального окисления и повреждающего действия гипоксии (антигипоксанты, антиоксиданты).
- Искусственное ускорение процессов постнагрузочного восстановления за счет связывания, выделения метаболитов и оптимизация центральной регуляции метаболизма в клетках, а также тонизирование центральной нервной системы;
- Стабилизация уровня иммунитета организма в стрессовых состояниях и снижение вероятности появления вторичного (спортивного) иммунодефицита;
- Средства наружного применения для профилактики перенапряжения и лечения опорно-двигательного аппарата.

Фармакологические действия продукции предприятия, применяемые в спортивной и восстановительной медицине, можно представить по группам:

I. Специализированные спортивные тонизирующие углеводные сухие напитки серии Марал® (с цитратом натрия или пантогематогеном) и Марал® Экстра (с улучшенными свойствами).

МАРАЛ® с цитратом натрия

МАРАЛ® с пантогематогеном (сок черноплодной рябины, экстракт левзеи, витамины С, В1, РР, пантогематоген или цитрат натрия, глюкоза, сахар, лимонная кислота): углеводная поддержка (насыщение) при физических нагрузках; поддержка уровня гемоглобина; иммунопрофилактика с целью исключения вторичного (спортивного) иммунодефицита; улучшение течения метаболизма, восстановительных процессов в любых зонах энергосбережения; повышения физической работоспособности и способности к быстрому восстановлению ресурсов организма; возмещение потерь жидкости; сохраняет водно-электролитный баланс и помогает удерживать воду во внеклеточной жидкости.

МАРАЛ® Экстра (сок черноплодной рябины, экстракт левзеи, витамины С, В1, В5, В6, РР, пантогематоген, цитрат калия, натрия, магния, мальтодекстрин, сахар, лимонная кислота). Обладает выраженными восстановительными свойствами, повышает аэробную и анаэробную выносливость, особенно при силовых и скоростно-силовых нагрузках. Сохраняет водно-электролитный баланс и удерживает воду внутри клетки и внеклеточной жидкости. Обеспечивает поддержку функционального состояния в условиях жаркого и влажного климата или повышенного потовыделения. Обладает более высокими органолептическими свойствами. Обеспечивает углеводную поддержку пролонгированного действия. Наличие электролитов Na, K, Mg и двух углеводов увеличивают скорость всасывания раствора в кишечнике

II. Сухие витаминизированные энергетические напитки Виталайф (БАД или пищевой продукт). Содержат сахар, 12 витаминов, соки черноплодной рябины, калины, облепихи, шиповника, железо или йод. Область действия: углеводная поддержка при физических нагрузках различной мощности и интенсивности; насыщение витаминами; профилактика железо- и йододефицитного состояния и поддержка уровня гемоглобина; насыщение биологически активными веществами (БАВ) натуральных соков

Сухие витаминизированные специализированные кислоты Виталайф (БАД или пищевой продукт). Не требуют варки. Содержат натуральные соки, 12 витаминов, крахмал, сахар, железо или йод. Область действия: углеводная поддержка пролонгированного действия при физических нагрузках; Поддержание витаминно-минерального баланса; профилактика железо- и йододефицитного состояния, поддержка уровня гемоглобина; насыщение биологически активными веществами (БАВ) натуральных соков.

III. Группа субстратных добавок метаболического действия.

Ангиовит® - витаминный комплекс В6, В12, Вс (фолиевая кислота). Первый отечественный препарат, созданный для коррекции уровня гомоцистеина в крови. Относится к классу ангиопротекторов - препаратов, влияющих на функции кровеносных сосудов. При курсовом применении проявляет сосудопротекторное действие, а также участвует

в биосинтезе белков и гемоглобина. Область применения: корректировка уровня гомоцистеина в крови из важнейших факторов возникновения тромбозов, инсультов, инфарктов, диабетической ангиопатии; оптимизация обмена веществ; поддержание мышечной массы при нагрузках субмаксимальной и максимальной интенсивности; поддержание уровня аэробной выносливости; улучшение функционального состояния кровеносных сосудов; способствует сохранению оптимального уровня гемоглобина; необходим при высокопротеиновой диете, связанной с повышенным потреблением метионина.

Вазотон® (L-аргинин) – аминокислота, условно незаменимая при больших стрессовых состояниях, предельных и околопредельных нагрузках, некоторых катаболических состояниях, ускоряющих распад протеинов, а также при травмах, ранениях и ожогах. Показан к применению в спорте: является предшественником соматотропного гормона (гормона роста) и синтеза креатина, который при соединении с фосфатной группой образует креатинфосфат – источник энергии при алактатных (предельных, максимальных) нагрузках; связывает аммиак и в форме мочевины выводится из организма; способствует расслаблению гладких мышц кровеносных сосудов; оптимизирует коронарное и периферическое кровообращение; поставщик оксида азота в эндотелии кровеносных сосудов; оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую деятельность организма. Рекомендуется применять при силовых и скоростных нагрузках, а также в смешанных зонах нагрузок. Эффективен для профилактики и комплексной терапии сердечно-сосудистых заболеваний.

Гопантам® (гопантеновая кислота). По фармакологическим свойствам похож на ГАМК и B5. Оказывает мягкое стимулирующее действие на нервную систему, обладает антигипотоксическим и антиоксидантным свойствами, повышает устойчивость мозга к воздействию токсических веществ, стимулирует анаболические процессы в нейронах. Сочетает умеренное седативное действие с мягким стимулирующим эффектом. Проявляет активизирующее действие на работоспособность и умственную деятельность. Повышает концентрацию внимания. Препарат ноотропного действия. Показания к применению в спорте: тренировочные и соревновательные нагрузки в условиях постоянного стресса; спортсменам, испытывающим одновременно предельные физические и эмоциональные нагрузки, особенно в сложнокоординационных видах спорта (гимнастике, аэробике, фигурном катании и т.д.)

Витабс® Таурин содержит таурин, α-липоевую кислоту (тиоктовую), витамины B6, B12, B9. Иммуномодулятор при различных инфекциях, оказывает гиполлипидическое и гипохолестеринемическое действие. Проявляет антирадикальную и антиоксидантную активность. Гепатопротектор. Повышает адаптацию организма на аэробные и лактатные нагрузки больших объемов, стабилизирует мышечную массу, снижает массу жира. Действует как миметический инсулин, способствует усвоению глюкозы и накоплению гликогена в мышцах и печени. Улучшает иммунный статус организма. Повышает порог ПАНО при физических нагрузках. Восстанавливает глутатион в печени. Регулирует липидный и углеводный обмен. Повышает работоспособность при физических нагрузках. Необходим для усвоения липидов и жирорастворимых витаминов. Непременный участник усвоения альфакетокислот, лактата и клеточного энергетического процесса (цикла Креббса). Таурин – составная часть желчных кислот. Полезен при химических отравлениях, отравлениях грибами, алкоголем, радиационным облучением.

Витабс® Артро содержит витамины А, С, B5, B6, D3, глюкозамин сульфат, хондроитин сульфат, экстракт коры белой ивы, комплекс биофлавоноидов, медь, марганец, кремний, цинк, метилсульфонилметан. Используется для профилактики и комплексной терапии восстановительных и дегенеративных заболеваний суставов, ревматического артрита, артрозов, остеохондроза (проведены испытания в НИИТО г. Новосибирска). Профилактика синдрома перенапряжения опорно-двигательного аппарата. Препарат

продолженного действия без побочных эффектов. Не нарушает слизистую оболочку пищеварительной системы.

Холосас® - лекарственный препарат желчегонного действия. Гепатопротектор, способствует образованию и выведению желчи. Сиропообразная жидкость, состоит из экстракта плодов шиповника и лимонной кислоты. Фармакологические свойства препарата определяются составом водорастворимых компонентов и лимонной кислоты: пектиновые вещества, улучшающие состояние толстого кишечника, связывают желчные кислоты, оказывают желчегонный эффект, обладают сорбирующими свойствами в отношении тяжелых металлов, токсических веществ, в том числе радиоактивных, удерживают и выводят различные патогенные микроорганизмы, нормализуют работу кишечника, улучшают его перистальтику; флавоноиды, обладающие Р-витаминной активностью, в том числе флавоноидный гликозид кверцетин, кабехины и др.. Способствуют биорегуляции и укреплению кровеносных сосудов; дубильны вещества; органические кислоты, в том числе лимонная и яблочная; водорастворимые природные витамины группы В и аскорбиновая кислота. Рекомендуется применять на этапах специальной подготовки, соревновательных и восстановительных.

IV. Витаминные и поливитаминные препараты.

V. Аэрозольные препараты.

VI. Суппозитории.

VII. Мягкие желатиновые капсулы.

VIII. Продукция метаболического действия на основе продуктов пантоленоводства.

Имеется линейка высокоэффективных препаратов под названием Марал® на основе вытяжки из пантов марала, продуктов крови марала, измельченных пантов с добавлением адаптогенов растительного происхождения (леuzeи, эхинацеи, красного корня) значительно увеличивающие терапевтический эффект действия из представленных средств: БАД Марал® Энергия, БАД Марал® иммунитет, БАД Марал® антистресс, БАД Марал® для мужчин.

БАД «Марал® энергия» драже - для людей, ведущих активный образ жизни и спортсменов для повышения работоспособности, выносливости и снижения утомляемости. Препарат также необходим как профилактическое, тонизирующее средство с лечебно-профилактическим воздействием практически здоровым людям и как восстанавливающее вспомогательное средство при лечении различных болезней. Содержит панты марала, витамины В2, С, L-карнитин, экстракт левзеи.

БАД «Марал® иммунитет» драже - для повышения и стимуляции иммунитета при стрессовых состояниях и повышенных психофизических нагрузках, для повышения сопротивляемости организма. Содержит панты марала, цинк, витамин С, масло мяты перечной, эхинацею пурпурную.

БАД «Марал® антистресс» драже - для исключения негативного влияния стресса на организм человека, для снятия психоэмоционального напряжения при больших физических и эмоциональных нагрузках. Содержит основные компоненты: панты марала, глицин, Витамины В6 и В9, настойка валерианы.

БАД «Марал® для мужчин» капсулы - в качестве общеукрепляющего, иммуностимулирующего и антиоксидантного средства для поддержания мужского здоровья. Продукт переработки оленеводства, витамин Е, L-аргинин, цинк, ликопин.

Пантовые ванны созданы на основе водной вытяжки пантов по уникальной низкотемпературной технологии, сохраняющие целебные свойства пантов. Рекомендуются для повышения умственной и физической работоспособности.

IX. Средства наружного применения для профилактики перенапряжения и лечения опорно-двигательного аппарата (травмы, ушибы, растяжения, заболевания, артриты,

артрозы, остеохондрозы). Крем «Здоровье», Бальзам «Спорт-Актив» - эффективность их увеличивается при совместном применении капсул «Витабс® Артро».

По заключению ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (исх. 500-215 от 16.05.2012 г) продукция для применения в спортивном питании (спортивные напитки Марал®, Марал® Экстра, Виталайф с Fe) и ряд БАД рекомендован ВНИИФК в качестве эффективных средств ускоренного текущего восстановления в структуре подготовки высококвалифицированных спортсменов (Ангиовит®, Вазотон, Витабс® Таурин)

## **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ХОНДРОПАТИИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ У СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА**

*Запольнова Е.Н.<sup>1</sup>, Капустина Н.В.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Кафедра восстановительной медицины с курсом традиционных технологий  
Российского Университета Дружбы Народов, Москва, Россия*

*<sup>2</sup>Кафедра спортивной медицины Российского государственного университета  
физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия*

Спортсмены игровых видов спорта постоянно подвергаются большим физическим нагрузкам, которые являются фактором повышенного риска в отношении травм. Коленные суставы у спортсменов игровых видов спорта являются наиболее травмируемыми (55-85 %). Вследствие вынужденного ограничения нагрузки на травмированную конечность развивается гипотрофия мышц.

Цель исследования: выявить биомеханические отклонения показателей работы мышц у спортсменов игровых видов спорта, перенесших травмы коленных суставов.

Материалы и методы. В исследовании приняло участие 52 спортсмена игровых видов спорта (футбол, гандбол, волейбол) различной спортивной квалификации (от 1 взр. до МСМК) с установленным диагнозом – посттравматическая хондропатия коленного сустава. Средний возраст спортсменов составил 25+-7. Стаж занятий спортом - от 8 до 15 лет. У всех обследованных спортсменов в анамнезе травмы коленных суставов различной степени тяжести.

Биомеханическое тестирование проводилось с применением системы Biodex System 4 Pro в изокинетическом режиме на угловых скоростях 600, 1800, 3000 сгибание (мышцы сгибатели голени)/разгибание (разгибатель голени - четырехглавая мышца бедра) в коленном суставе. Оценивали следующие показатели: отношение пикового вращающего момента к весу тела (ПВМ/ВТ), среднюю мощность, соотношение агонисты/антагонисты.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам проведенного изокинетического тестирования выявлена асимметрия силы и мощности мышц разгибателей голени поврежденной и интактной конечностей на всех угловых скоростях. При этом наибольший дефицит силы мышц зарегистрирован на угловой скорости 60° - до 21%, наименьший на угловой скорости 3000 - 12%.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о том, что травмы коленных суставов приводят к ослаблению их мышечного аппарата. Асимметрия силовых показателей у спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов способствует возникновению неустойчивого положения, что может увеличивать вероятность получения повторных травм.

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА АМИНОКИСЛОТ НА СПЕЦИАЛЬНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ**

*Иванова А.М., Вдовенко Н.В., Панюшкина Н.В.*

*Государственный научно-исследовательский институт физической культуры и спорта, Киев, Украина*

В системе фармакологического обеспечения спортсменов высокого класса широко используют препараты аминокислот, что обусловлено их множественными эффектами на различные функциональные системы и органы человека, стимулируя или подавляя их деятельность [1, 2]. Выбор препаратов аминокислот в спорте зависит от периода годового цикла подготовки и обусловлен его особенностями. Важной задачей для спортсменов, специализирующихся по академической гребле, кроме выполнения задач тренировочного процесса на специально-подготовительном этапе годового цикла подготовки, является увеличение или поддержание мышечной массы на необходимом уровне за счет снижения жировой массы тела с целью выхода на пик формы в соревновательный период, поскольку различные соотношения показателей состава тела напрямую связаны с состоянием физической работоспособности. К сожалению спортсмены, желая достичь как можно быстрее результатов, часто прибегают к сомнительным методикам, с целью уменьшения массы тела, которые могут привести не только к ухудшению работоспособности, но и влиять отрицательно на состояние здоровья.

В связи с чем, у нас возник интерес относительно целенаправленного воздействия с помощью определённых аминокислот на отдельные звенья метаболизма спортсменов.

Учитывая то, что аминокислота L-аргинин в комплексе с L-орнитином через стимуляцию соматотропина способствует увеличению клеток мышц, а также для получения энергии мобилизует жир из депо во время выполнения физических нагрузок [1, 2, 3], мы считаем целесообразным использование данных аминокислот для реализации вышеупомянутой задачи именно на специально-подготовительном этапе годового цикла подготовки.

В исследованиях эффективности курсового применения комплекса аминокислот принимали участие 18 гребцов-академистов, квалификации – МС, МСМК, ЗМС (20-31 года). Спортсмены были разделены на две однородные группы: контрольную и опытную (по 9 чел.). Исходя из факта, что максимальная активность гормона роста проявляется во время сна и во время выполнения физических нагрузок спортсмены опытной группы принимали комплекс «L-аргинин плюс L-орнитин» (фирмы «Ванситон») по 3 капсулы перед тренировкой и по 5 капсул перед сном (курсом 1 месяц). Контрольная группа спортсменов по аналогичной схеме принимала плацебо.

Во время исследований применялись следующие методы: гематологические, биохимические, антропометрические. Гематологические и биохимические показатели определяли на спектрофотометре LP-400 фирмы «Dr. Lange» (Германия). Статистический анализ результатов проводили с помощью программного пакета «GraphPad Prism version 5.00 for Windows» (GraphPad software Inc., США). Достоверность отличий определяли с помощью метода непараметрической статистики (тест Уилкоксона).

Полученные данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что под влиянием курсового приёма комплекса аминокислот L-аргинин и L-орнитин происхо-

дята определенные изменения исследуемых показателей у спортсменов, специализирующихся в академической гребле (табл. 1).

ТАБЛ. 1 Влияние аминокислотного комплекса «L-аргинин плюс L-орнитин» (Ванситон) на гематологические, биохимические и антропометрические показатели спортсменов, специализирующихся по академической гребле ( $x \pm \sigma$ ;  $n = 9$  в каждой группе)

| Показатели  | Опытная группа |              | Контрольная группа |              |
|---|----------------|--------------|--------------------|--------------|
|   | До приёма      | После приёма | До приёма          | После приёма |
| <b>Гематологические:</b>                          |                |              |                    |              |
| 1. Гемоглобин, г·л <sup>-1</sup>                  | 147,1±8,2      | 148,6±10,1   | 146,0±11,0         | 146,7±10,9   |
| 2. Эритроциты, · 10 <sup>12</sup> л <sup>-1</sup> | 4,9±0,2        | 4,7±0,3      | 4,8±0,2            | 4,8±0,3      |
| 3. Цветной показатель                             | 0,9±0,01       | 1,0±0,01*    | 0,9±0,05           | 0,9±0,1      |
| <b>Биохимические:</b>                             |                |              |                    |              |
| 1. Общий белок, гл <sup>-1</sup>                  | 74,6±3,7       | 74,7±4,5     | 72,9±6,1           | 73,7±4,3     |
| 2. Альбумин, г·л <sup>-1</sup>                    | 54,7±3,0       | 51,4±4,3     | 52,7±3,5           | 51,7±5,3     |
| 3. Мочевина, ммоль·л <sup>-1</sup>                | 6,0±0,9        | 4,9±0,6*     | 5,73±0,5           | 5,2±0,8      |
| 4. Креатинин, мкмоль·л <sup>-1</sup>              | 93,2±7,7       | 96,3±10,0    | 88,6±6,9           | 92,8±11,6    |
| 5. Мочевая кислота, ммоль·л <sup>-1</sup>         | 359,9±104,4    | 273,4±47,3   | 313,3±89,7         | 290,5±63,4   |
| <b>Антропометрические:</b>                        |                |              |                    |              |
| 1. Масса тела, кг                                 | 103,0±6,9      | 101,3±6,0    | 101,3±8,4          | 99,85±8,4    |
| 2. Процент жира, %                                | 19,6±4,2       | 18,36±3,9*   | 20,42±3,1          | 20,0±2,9     |

\* $p \leq 0,05$

Как видно из данных таблицы 1, под влиянием курсового применения предложенного комплекса аминокислот, у спортсменов опытной группы наблюдалось достоверное снижение процента жира в организме и тенденция к снижению массы тела. Мы считаем, данный факт связан с тем, что в результате приёма данного комплекса увеличилась мобилизация жира из депо для получения энергии во время выполнения физических нагрузок. Вместе с тем, у спортсменов контрольной группы также наблюдалась тенденция к снижению массы тела, но вследствие потери мышечной массы, поскольку процент жира в организме почти не изменился.

В пользу детоксикационного и антикатаболического эффектов курсового применения комплекса аминокислот свидетельствует достоверное снижение концентрации мочевины в крови на 18% относительно исходных данных у спортсменов опытной группы.

Таким образом, детальный анализ полученных данных свидетельствует о реализации таких положительных эффектов применения комплекса аминокислот «L-аргинин плюс L-орнитин», как мобилизация жира из жировых депо, а также детоксикационный и антикатаболический эффекты. С целью усиления положительных эффектов от применения данного аминокислотного комплекса рекомендуем более длительное применение (до 2-х месяцев) [4] и увеличение суточной дозировки.

*Литература.*

1. Фармакология спорта / Горчакова Н. А., Гудивок Я. С., Гунина Л. М. [и др.]; под общ. Ред. С. А. Олейника, Л. М. Гуниной, Р. Д. Сейфуллы. – К. : Олимп. л-ра, 2010. – 640 с.: ил.
2. Полиевский С. А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов / Полиевский С. А. – М. : Физкультура и Спорт, 2005. – 384 с.
3. Гольберг Н.Д. Питание юных спортсменов [Текст] / Н.Д. Гольберг, Р.Р. Дондуковская. – М.: Советский спорт, 2007. – 240с.

4. M. Colgan. *Optimum Sports Nutrition: Your Competitive Edge* / Colgan M. – Ronkonkoma, N. Y.: Advanced Research Press, 1993. P. – 268, 330, 333-334.

## **ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОРЦОВ К СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ**

*Корженевский А.Н., Васильев С.А., Романов Е.А.  
ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва», Москва*

Наличие научно-обоснованной системы тренировки на основании данных контроля позволяет существенно повысить эффективность подготовки и достичь высшей спортивной формы к моменту участия в соревнованиях. Режимы тренировочных нагрузок должны планироваться на основании данных о максимальных функциональных сдвигах при адаптации к соревновательным нагрузкам и информации о скорости восстановительных процессов. Только объективная информация о состоянии функциональных систем и степени восстановления организма после нагрузок позволит вносить обоснованные коррекции в тренировку спортсменов. В настоящее время работ, посвященных определению взаимосвязи максимальных функциональных сдвигов у высококвалифицированных борцов, выявленных после проведения соревновательных схваток, скорости восстановительных процессов в зависимости от состояния функциональных систем у спортсменов не обнаружено.

Цели исследования. 1. Определить воздействие соревновательных нагрузок на организм высококвалифицированных борцов, призеров и не призеров ответственных соревнований. 2. Разработать классификацию функциональных типов в зависимости от различной степени напряженности адаптации к соревновательным нагрузкам.

Методы и организация исследования. На УТС при подготовке высококвалифицированных борцов греко-римского стиля (МС, МСМК, ЗМС) к ответственным соревнованиям проводился тренировочный сбор. Осуществлялся контроль за состоянием спортсменов во время проведения соревновательных схваток и в разных фазах восстановительного периода.

При проведении контрольных соревновательных схваток у спортсменов утром измерялись ЧСС, АД, проводилась проба Руфье. На тренировке сразу после проведения соревновательной схватки на первой и второй минутах восстановления измерялась ЧСС, на третьей минуте проводился анализ для определения концентрации лактата в крови. Вечером после второй тренировки на УТС проводилась вторая серия измерений функциональных показателей. На второй день восстановления проводилась третья серия измерений исследуемых показателей.

В норме у борцов греко-римского стиля ЧСС в покое 60-70 уд/мин, АД -120/80 мм.рт.ст. Оценка в пробе Руфье 0-2 балла-«отлично», 3-6 балла-«хорошо», 7-10 баллов «удовлетворительно», от 11 до 15 баллов «неудовлетворительно».

Результаты исследований.

Для решения 1-ой задачи у спортсменов была выделена группа, в которую вошли победители и призеры соревнований. Группу призеров составили 2 спортсмена, занявших 1 место, 1 спортсмен -2 место, 2 спортсмена занявших 3 место. Другую группу составили борцы, не показавшие высоких достижений в ответственных соревнованиях.

В таблице 1 представлены данные адаптации к соревновательной нагрузке борцов на тренировочном сборе.

При подготовке к контрольным тренировочным схваткам в исходном состоянии утром функциональное состояние у этих групп спортсменов соответствует норме. Сразу после проведения контрольных схваток на 1-ой минуте восстановления ЧСС у призеров выше, а на 2-й минуте ниже чем у не призеров. На 2-й день утром после проведения схваток показатели ЧСС и АД у призеров соответствовали норме и были ниже, чем у не призеров, у которых уровень артериального давления был выше нормы. В целом же призеров характеризует большая интенсификация кровообращения на пике нагрузки и более высокая скорость восстановительных процессов, начиная уже со 2-й минуты восстановления после окончания схватки и в последующие дни восстановления.

Необходимым условием для правильной интерпретации данных контроля является анализ и учет параметров выполненной тренировочной нагрузки, под воздействием которой происходят соответствующие сдвиги в организме. На соревновательном этапе использовались преимущественно высокоинтенсивные нагрузки аэробно-анаэробной, а в большей степени гликолитической направленности (около 70% от общего объема). Анализ данных свидетельствует, что в исходном состоянии функциональные показатели спортсменов соответствуют норме. Соревновательные схватки вызывают максимальную мобилизацию физиологических систем организма борцов и осуществляются в гликолитической зоне энергообеспечения.

Для повышения эффективности восстановительных процессов на сборе после ударных нагрузок, включающих соревновательные схватки, предусматривалось использование 2-х дней отдыха с проведением реабилитационно-восстановительных мероприятий в 1-й день и с использованием игровой подготовки на 2-й день отдыха.

При использовании интенсивных нагрузок (в том числе и силовых, которые квалифицируются как высокоинтенсивные) и повышенного количества ударных дней подготовки на УТС возникает необходимость проведения более частой диагностики функционального состояния спортсменов для проведения срочных реабилитационно-восстановительных мероприятий.

Важной задачей управления тренировкой является индивидуализация подготовки в зависимости от текущего функционального состояния спортсмена. Второй задачей исследования являлась разработка классификации типов адаптации к соревновательным нагрузкам. Предусматривалось 3 варианта реакции организма (по степени напряженности) для оценки переносимости спортсменов тренировочных и соревновательных нагрузок.

1-й вариант – адекватная реакция на нагрузки, максимальное усиление ЧСС после схватки при быстром ее восстановлении, средние или выше средних сдвиги концентрации лактата в крови (норма 11-16 ммоль/л), умеренный сдвиг функциональных показателей вечером и адекватная реакция сердечно-сосудистой системы утром, когда показатели достигают исходного уровня и соответствуют норме. Подобный тип адаптации отмечается у борцов В-а, и В-е, победителей ответственных соревнований. В данном случае спортсмены тренируются по плану без коррекции тренировки.

2-ой вариант характеризуется умеренным напряжением функций. Это может проявляться в их неполном восстановлении после предшествующих нагрузок уже в исходном состоянии, замедленном восстановлении ЧСС после схваток и недовосстановлении функций утром в 1-й или 2-й дни восстановительного периода. В отличие от спортсменов с 1 вариантом адаптации у спортсменов с таким типом регуляции (Т-в, Б-в) при незначительных отличиях в состоянии функций вечером, утром отме-

чается недовосстановление организма. У спортсменов с таким вариантом адаптации проводится коррекция подготовки, связанная со снижением интенсивных нагрузок, или их замена на работу в невысоких зонах интенсивности.

3-й вариант отличается напряженной реакцией (борец Д-н) на нагрузку. Уже в исходном состоянии отдельные показатели системы кровообращения выше нормы. При адаптации к контрольной схватке выявляется очень напряженная реакция сердечно-сосудистой системы (высокий уровень ЧСС и замедленное восстановление), содержание лактата в крови на среднем уровне. Вечером отмечается выраженная тахикардия при высоком индексе Руфье. Утром ЧСС соответствует норме, но ниже нормы уровень АД (140/95). Такой тип приспособления характерен для борцов с меньшим стажем занятий. При данном варианте адаптации в последующие 2-3 дня осуществляются реабилитационно-восстановительные мероприятия. Проводится индивидуальная подготовка с использованием аэробных нагрузок восстановительного характера. Незначительное повышение АД выше нормы на 5-10 мм. рт.ст. зависит от значительного воздействия больших физических нагрузок, в том числе соревнований, на фоне выраженного нервного напряжения и не должно внушать опасений. Значительное же повышение минимального АД (до 95-100 мм. рт.ст. и выше) при небольшом повышении максимального АД или его снижении и уменьшении пульсовой амплитуды уже, как правило, является признаком чрезмерного утомления.

Выявлено, что адаптация борцов – призеров соревнований к соревновательным нагрузкам осуществляется за счет максимальной мобилизации кардиореспираторной системы в ходе соревновательной схватки при быстрой скорости восстановления уже сразу после нагрузки и на более поздних фазах восстановительного периода.

Анализ данных тестирования в процессе соревновательной деятельности выявил, что после проведения контрольных схваток призеров отличает предельная мобилизация деятельности системы кровообращения и более высокая скорость восстановления систем организма.

В связи с высокой взаимосвязью между уровнем функциональной подготовленности и спортивным результатом у высококвалифицированных борцов, показатели адаптации призеров можно использовать в качестве критериев для отбора участия в соревнованиях.

Существенно повышает эффективность тренировок индивидуализация подготовки спортсменов в зависимости от степени утомления организма. При соответствии функциональных возможностей предъявляемым нагрузкам спортсмен характеризуется адекватной переносимостью нагрузок. При несоответствии готовности организма и неадекватной переносимостью нагрузок проявляется напряженный тип приспособления -2 фаза утомления на грани перетренировки. Промежуточный тип адаптации характеризует более напряженный характер адаптации к нагрузке по сравнению с 1 типом регуляции при неполном восстановлении организма -1 фаза утомления. Борцы, характеризующиеся адекватной реакцией на нагрузку, тренируются по плану. У других групп спортсменов в соответствии со степенью утомления и напряженности систем организма осуществляется коррекция подготовки.

Разработанная классификация типов адаптации на основе напряженности приспособления систем организма к соревновательной нагрузке борцов позволяет существенно повысить эффективность подготовки, предотвращая перенапряжение организма спортсменов, за счет своевременной коррекции тренировочного процесса при сохранении высокой работоспособности к моменту выступлений в ответственных соревнованиях.

ТАБЛИЦА 1. Адаптация борцов к соревновательным схваткам на УТС при подготовке к ответственным соревнованиям (M±m)

| Этап подготовки | утро (покой) |            |              | восст., после схватки |          |            | восст, вечер |            |              | восст., утро, 2 день |            |              |
|-----------------|--------------|------------|--------------|-----------------------|----------|------------|--------------|------------|--------------|----------------------|------------|--------------|
|                 | Тест Руффье  | ЧСС уд/мин | АД мм.рт.ст. | ЧСС уд/мин            |          | La ммоль/л | Тест Руффье  | ЧСС уд/мин | АД мм.рт.ст. | Тест Руффье          | ЧСС уд/мин | АД мм.рт.ст. |
|                 |              |            |              | 1 м                   | 2 м      |            |              |            |              |                      |            |              |
| Соревн., n=13   | 4,8 ±0,44    | 67,5 ±1,3  | 120/79 ±1,4  | 186 ±0,9              | 123 ±0,8 | 10,9 ±0,51 | 9,1 ±0,5     | 86 ±0,7    | 120/81 ±0,7  | 4,41 ±0,6            | 68,2 ±1,1  | 128/92 ±0,92 |
| Призеры, n=5    | 5,4 ±0,35    | 67 ±1,1    | 110/80 ±1,3  | 192 ±1,2              | 121 ±1,0 | 10,4 ±0,65 |              |            |              | 3,8 ±0,62            | 66 ±1,1    | 120/81 ±1,2  |
| Непризеры, n=8  | 4,2 ±0,5     | 66 ±1,6    | 120/79 ±0,9  | 179 ±1,3              | 126 ±0,9 | 11,4 ±0,5  |              |            |              | 5,2 ±1,1             | 72 ±1,4    | 120/95 ±1,3  |
| В-в             | 4,0          | 60         | 120/80       | 186                   | 126      | 14,3       | 7,6          | 78         | 120/90       | 4,0                  | 66         | 110/85       |
| В-е             | 5,8          | 60         | 120/80       | 192                   | 126      | 11,5       | 8,2          | 90         | 110/80       | 4,2                  | 66         | 110/80       |
| Б-в             | 6,8          | 72         | 120/80       | 186                   | 144      | 11,9       | 8,0          | 90         | 130/80       | 7,0                  | 78         | 110/90       |
| Т-в             | 2,3          | 60         | 130/90       | 192                   | 138      | 15,8       | 8,8          | 90         | 110/75       | 6,2                  | 84         | 130/95       |
| Д-н             | 11,8         | 78         | 105/70       | 198                   | 162      | 11,0       | 16,6         | 102        | 130/80       | 9,0                  | 66         | 140/95       |

## ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Корнеева И.Т., Измайлова Т.Д., Петричук С.В., Поляков С.Д.  
ФГБУ Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Обширный опыт изучения иммунологических показателей у спортсменов на разных этапах годового тренировочного цикла неоспоримо свидетельствует о закономерности выделения такой нозологии как спортивный стрессорный иммунодефицит, относящийся к категории вторичных иммунодефицитов [1]. Этот вид иммунодефицита принципиально отличается от вторичных иммунодефицитных состояний, рассматриваемых в клинической практике внутренних болезней в связи с особенностями патогенеза и клинико-лабораторных проявлений. Он характеризуется множественностью регистрируемых изменений во всех звеньях иммунной системы, глубокими метаболическими сдвигами и выраженным дисбалансом нейроэндокринной системы [7]. Изучена динамика изменений иммунологического статуса спортсменов в зависимости от длительности и интенсивности физических нагрузок и разработана классификация этапов или «фаз» развития спортивного стрессорного иммунодефицита [8]. При изучении этиопатогенеза спортивного стрессорного иммунодефицита большое внимание уделяется исследованию обмена веществ (как пластического, так и энергетического) [5, 6]. Высокий уровень обменных процессов на фоне физических нагрузок ведёт к напряжению иммунной системы в процессе удаления большого количества продуктов распада, образующихся в результате окислительно-восстановительных реакций. Высказывается предположение, что интенсификация метаболизма в самих иммунокомпетентных клетках приводит к нарушению образования и ускоренному распаду непосредственно иммунных структур, что влечёт за собой дисрегуляцию иммунной системы [1]. При этом необходимо помнить о том что, существуют определенные генетические детерминанты, определяющие для организма спортсмена индивидуальный пороговый уровень физической нагрузки, превышение которого приводит к возникновению нарушения метаболизма и иммунитета, т.е. «спортивная деятельность служит тем фоном, на котором выявляется несостоятельность иммунитета, в значительной мере связанная с генетическим или приобретённым снижением стрессоустойчивости» [1].

Цель работы – изучить показатели клеточного иммунитета и митохондриальной активности различных популяций лимфоцитов у юных спортсменов в базовом периоде тренировочного цикла.

Материалы и методы. Нами проведено комплексное обследование 100 детей в возрасте от 9 до 18 лет, занимающихся спортивным плаванием. Обследование включало клинический осмотр, консультацию отоларинголога, эхокардиографию, электрокардиографию с нагрузочными пробами, спирометрию, определение физической работоспособности. Иммунофенотипирование лимфоцитов по расширенному протоколу, с определением количества клеток в минорных популяциях и оценка интенсивности энергетического обмена в типированных популяциях лимфоцитов, посредством определения активности основного митохондриального фермента – сукцинатдегидрогеназы (СДГ) в них. Иммунофенотипирование проводилось на проточном цитофлюориметре Sysmex FC500 (Beckman Coulter, США) с использованием флюоресцентных моноклональных антител фирмы (Beckman Coulter, США). Активность СДГ в популяциях лимфоцитов определялась иммуноцитохимическим методом [3].

Обследованные дети были разделены на 2 возрастные группы: 9-12 лет (35 детей), 12-18 лет (65 детей).

Занятия плаванием проводились 4 - 6 раз в неделю по 1- 2 тренировки в день, продолжительностью 1,5 - 2,5 часа каждая. Тренировочный процесс характеризовался большими физическими нагрузками и высокой двигательной активностью. Спортивный стаж колебался от 2 до 6 лет, в большинстве случаев в 73,4% составил от 3 до 5 лет. Спортивная квалификация – массовые разряды - 48 детей , 1 разряд и выше - 52 подростка.

В каждой из возрастных групп дети распределялись на 3 подгруппы в зависимости от результатов комплексного обследования: 1- здоровые (ЗД), 2-наличие очагов хронической инфекции (ОХИ), 3-функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы (ФНСС) в виде нарушения процессов реполяризации миокарда.

Таким образом, в младшей возрастной группе было выделено 2 подгруппы – ЗД (25 детей), ОХИ (10 детей), в старшей возрастной группе было выделено 3 подгруппы – ЗД (35 детей), ОХИ (15 детей), ФНСС (15 детей).

Результаты исследования. Анализ клеточного иммунитета у юных спортсменов в выделенных возрастных группах (без учёта распределения по клиническим подгруппам) выявил наиболее выраженные изменения в популяции Т-цитотоксических лимфоцитов (табл. 2). Именно в этой популяции наиболее часто отмечаются отклонения от нормы количественных показателей как в младшей, так и в старшей возрастной группах. Однако изменения эти имеют разный характер в зависимости от возраста спортсменов: у 75% детей младшей возрастной группы отмечается уменьшение количества клеток в этой популяции, у 46 % детей старшей возрастной группы отмечается увеличение количества клеток в этой популяции. Кроме того, у 40% младших спортсменов отмечалось уменьшение количества клеток в популяции В-лимфоцитов, а у 22% старших спортсменов уменьшение количества клеток в популяции Т-хелперов. Отклонения количественных показателей в остальных популяциях лимфоцитов имели приблизительно одинаковую частоту встречаемости, как в сторону увеличения, так и в сторону снижения в обеих возрастных группах.

Анализ количественных характеристик основных популяций лимфоцитов в клинических подгруппах подтвердил первоначальные наблюдения: у спортсменов младшей возрастной группы как у клинически здоровых детей, так и при наличии очагов хронической инфекции, в высоком проценте случаев отмечается значительное снижение количества клеток в популяции Т-цитотоксических лимфоцитов. При этом у детей с очагами хронической инфекции чаще, чем у здоровых спортсменов встречается уменьшение количества клеток в популяции В-лимфоцитов. Кроме того, данные клинические подгруппы достовер-

но различаются по количеству клеток в популяции Т-хелперов. У детей с очагами хронической инфекции количество клеток в этой популяции достоверно выше, чем у здоровых.

В старшей возрастной группе достоверное увеличение количества клеток в популяции Т-цитотоксических лимфоцитов выявлено только у спортсменов с ФНССС. У спортсменов с ОХИ отмечалось достоверное увеличение количества клеток в популяции активированных Т-лимфоцитов.

При оценке количественных показателей минорных популяций лимфоцитов мы частично ориентировались на референсные значения, приведённые в работе С.В. Хайдукова [9]. Однако не по всем исследованным нами показателям мы нашли опубликованные нормативные значения, в связи с чем, ограничились сравнением данных в обследованных нами клинических группах.

Нами выявлено, что в младшей возрастной группе у спортсменов с ОХИ отмечается достоверное увеличение количества клеток в популяциях активированных Т-хелперов и регуляторных Т-лимфоцитов по сравнению с подгруппой здоровых детей.

У спортсменов старшей возрастной группы с очагами хронической инфекции отмечается достоверное увеличение количества регуляторных Т-лимфоцитов по сравнению с клинически здоровыми сверстниками.

Анализ показателей митохондриальной активности всех типированных популяций лимфоцитов выявил, что наиболее значимые различия отмечаются у спортсменов старшей возрастной группы, причём в основном в минорных популяциях лимфоцитов. У детей с ОХИ отмечается митохондриальная активация регуляторных Т-лимфоцитов и активированных хелперов, а у детей с ФНССС – активация NK-клеток, активированных Т-лимфоцитов, регуляторных Т-лимфоцитов, активированных Т-хелперов и TNk-клеток по сравнению с клинически здоровыми сверстниками.

Таким образом, ориентируясь на предложенную классификацию этапов развития спортивного стрессорного иммунодефицита, можно констатировать, что наше исследование, проведённое на базовом этапе тренировочного процесса, соответствовало фазе мобилизации или фазе компенсации реагирования иммунной системы. У спортсменов старшей возрастной группы количество клеток в этой популяции было увеличено, причём наиболее значимо у детей с ФНССС и ОХИ, при том, что митохондриальная активность клеток, так же как и у младших спортсменов сохранялась в пределах нормативных значений. Аналогичное увеличение Т-цитотоксических лимфоцитов у высококвалифицированных спортсменов ходе тренировочно-соревновательного макроцикла описано в работе Е.Г. Мокеевой [4]. Кроме того, автор отмечает увеличение количества клеток в популяциях активированных Т-хелперов и В-лимфоцитов. В нашем исследовании увеличение количества клеток в популяции активированных Т-хелперов отмечалось у спортсменов младшей возрастной группы на фоне ОХИ, у старших спортсменов эта популяция характеризовалась увеличением митохондриальной активности так же на фоне осложнённого соматического статуса (на фоне ОХИ и ФНСС). В этих же клинических группах мы выявили у старших спортсменов увеличение митохондриальной активности в популяциях активированных Т-лимфоцитов (HLA-DR), TNk-клетках, регуляторных Т-лимфоцитах (Treg). С нашей точки зрения увеличение митохондриальной активности клеток свидетельствует об их функциональной активации и может являться компенсаторной реакцией минорных популяций, несущих в основном регулирующие функции, в ответ на синдром диссоциации основных лимфоцитарных популяций [3]. И уже на ранних этапах профессиональной спортивной подготовки у юных пловцов начинают формироваться лабораторные симптомы скрытого иммунодефицита в виде угнетения эффекторного звена клеточного иммунитета и компенсаторной активацией ряда минорных популяций лимфоцитов у спортсменов с очагами хронической инфекции. У спортсменов старшей возрастной группы на базовом этапе тренировочного цикла изменения показателей иммунной системы уже более ха-

рактены для высококвалифицированных спортсменов и сопровождаются активацией эффекторного звена клеточного иммунитета, особенно на фоне ОХИ и ФНСС. Подобные изменения показателей иммунной системы требуют уже более пристального внимания со стороны спортивных врачей, поскольку являются фактором риска патологической трансформации «спортивного сердца» в юношеском возрасте [1,2].

Следовательно, расширенное иммунологическое обследование юных спортсменов с оценкой митохондриальной активности популяций лимфоцитов позволяет оценить индивидуальный пороговый уровень физической нагрузки, превышение которого приводит к возникновению нарушения метаболизма и иммунитета.

*Литература:*

1. Гаврилова Е.А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов. М., 2009, 192 с.
2. Деятярёв Е.А., Жданова О.И., Муханов О.А. и др. Иммунные и инфекционные факторы риска патологической трансформации «спортивного сердца» в детском и юношеском спорте. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2010. – Т. 55. - №3. – С. 47-51.
3. Измайлова Т.Д., Радыгина Т.В., Петричук С.В. и др. Митохондриальная активность популяций лимфоцитов у здоровых детей дошкольного и раннего школьного возраста // Российский педиатрический журнал, - 2007. - №1. - С. 11-14.
4. Мокеева Е.Г. Иммунные дисфункции и их профилактика у высококвалифицированных спортсменов // А/р дисс. докт. мед. наук. – С-Петербург. – 2009. – 40 с.
5. Мусин З.Х., Латухов С.В. Иммунная система человека и физическая нагрузка. // Медицинская иммунология. 2007. - Т.9. - №1. - С. 35-38.
6. Мякотных В.В., Ходасевич Л.С., Коновалова М.П. Влияние физической деятельности на иммунологическую резистентность и темпы старения организма. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2009. - №2. - С. 49-52.
7. Стернин Ю.И., Кнорринг Г.Ю., Сизякина Л.П. Особенности регуляции иммунной системы при высокой физической активности // Цитокины и воспаление. – 2007. –Т.6. - №2. – С. 63-67.
8. Суздальницкий Р.С., Левандо В.А. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов // Теория и практика физической культуры. 2003. - № 1. - С. 18-22.
9. Хайдуков С.В., Зурочка А.В., Тололян Арег А., Черешнев В.А. Основные и малые популяции лимфоцитов периферической крови человека и их нормативные значения (методом многоцветного цитометрического анализа) // Медицинская Иммунология. – 2009. – Т.11 - № 2-3. – С. 227-238

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТА «НУТРИСПОРТ STANDART» ПО ДАННЫМ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА СОСТАВА ТЕЛА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ**

*Корнеева И.Т., Макарова С.Г., Чумбадзе Т.Р., Цыглакова Е.В., Николаев Д.В.  
Научный Центр здоровья детей РАМН, Москва  
НТЦ МЕДАСС, Москва*

Современные представления о питании сформировались на основе теории сбалансированного питания. В рамках этой научно обоснованной теории были разработаны нормативы жизненно необходимых питательных веществ, определены потребности в белках, жирах, углеводах, витаминах, микроэлементах и т. д. для различных групп

населения. Однако в настоящее время адекватное назначение питания основано также и на учете индивидуальных особенностей человека, для которого данный рацион предназначен - начиная с его антропометрических характеристик, уровня двигательной активности, состояния пищеварительной системы и организма в целом, паттерна активности пищеварительных ферментов и заканчивая индивидуальными пищевыми предпочтениями.

Проблема пищевых предпочтений - отдельный важный аспект теории адекватного питания [1-5]. Известно, что пищевые предпочтения могут определяться национальными и семейными традициями питания, принадлежностью к определенной социальной среде, возрастом, эстетическими представлениями человека. Кроме того, чрезвычайно важным аспектом проблемы формирования пищевых предпочтений является индивидуальная переносимость определенных продуктов каждым конкретным человеком, что и может отчасти обуславливать избирательный аппетит. В связи с этим рекомендации по коррекции рациона. Для того, чтобы они были выполнены, обязательно должны проводиться с учетом пищевых предпочтений ребенка.

Таким образом, теория адекватного питания рассматривает питание как комплекс самых различных факторов и естественным образом подводит к максимальной индивидуализации рекомендаций. Следует отметить, что стандартные рационы для питания детей-спортсменов разработаны и широко применяются. Однако фактическое питание детей может значительно отличаться от рекомендуемого [1-5].

Проведенная нами оценка состояния питания 86 детей и подростков, проживающих дома и занимающихся в детско-юношеских спортивных школах г. Москвы, показала, что фактическое питание детей значительно отличается от рекомендуемых норм потребления различных продуктов для детей и подростков, занимающихся спортом [9]. Многие из детей не получают в достаточном количестве свежие фрукты (38%), молоко и кисломолочные продукты (39% и 45%), а также такие важные пищевые источники кальция и белка как творог и сыр (67%) [9].

Основными причинами дефицита в питании отдельных пищевых продуктов являются: интенсивный режим тренировок, затрудняющий соблюдение необходимого режима питания (практически у всех детей), избирательный аппетит (пищевые предпочтения – когда ребенок просто не любит определенные продукты) – в 67% случаев, пищевая аллергия или непереносимость – у 22% детей.

Компьютерный анализ химического состава рациона по группе детей-спортсменов выявил значительные дефициты в питании большинства микронутриентов. При этом дополнительно витаминно-минеральные комплексы получали регулярно лишь 31% детей. В то же время считается, что потребность в витаминах у спортсменов возрастает в соответствии с потребностью в белке. Проведенный ими ранее анализ доказывает недостаточность общих рекомендаций по питанию и необходимость обогащения рационов детей за счет использования продуктов специального назначения, обогащенных витаминами и минеральными веществами [10]. При этом важным является, чтобы продукт позитивно воспринимался детьми и хорошо переносился.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 35 детей в возрасте от 10 до 17 лет, занимающихся различными видами спорта (плавание, теннис, хоккей, лыжные гонки) в детско-юношеских спортивных школах и в Училище Олимпийского резерва. Средний возраст -  $11,6 \pm 1,80$  лет, спортивный разряд: низкой квалификации – 23, высшей – 12. В неделю – в среднем  $14,2 \pm 7,5$  тренировочных часов. Группы были близки по возрастному и половому составу. Дети были разделены на 2 группы. В первой группе (группа 1) дети в течение 21 дня получали исследуемый продукт – «Нутриспорт Standart». Исследование было проведено в весенний период, в конце тренировочного сезона, одновременно в обеих группах.

Продукт «Нутриспорт Standart» назначался в зависимости от результатов оценки фактического питания детей и показателей биоимпедансного исследования в объеме 200-400мл в день. 14 детей получали продукт в объеме 200мл. 9 детей более старшего возраста и с более выраженными нарушениями при анализе фактического рациона – получали продукт в объеме 400мл в день. Продукт назначался непосредственно после тренировки (200мл в день) или 200мл до- и 200мл после тренировки (400мл в день).

В группе сравнения проводилась коррекция питания за счет обычных продуктов питания.

Оценка состава тела проводилась на анализаторе «ABC-01 Медасс». Биоимпедансный анализ – метод функциональной диагностики, позволяющий получить объективные данные о составе тела человека. Принцип работы анализатора основан на измерении электрического сопротивления тканей организма – биоимпеданса, по которому количественно оцениваются различные компоненты тела [6-8].

Определяли следующие параметры: индекс массы тела (ИМТ), жировая масса тела (ЖМТ), безжировая (тощая) масса (БМТ), активная клеточная масса (АКМ), удельный (нормированный на площадь поверхности тела) основной обмен (УОО), общая вода организма (ОВО), объем внеклеточной жидкости (ВКЖ), индекс талия-бедра (ИТБ), а также процентное содержание жира в теле (%ЖМТ).

Известно, что показатели биоимпедансного анализа состава тела у спортсменов отличаются от средних по популяции, зависят от возраста, пола и вида спорта [6]. Соответственно, при отсутствии четко определенных норм показателей состава тела для юных спортсменов, для определения нормальных показателей применялись центильные кривые распределения средних показателей для спортсменов в возрасте от 7 до 20 лет [6].

Результаты исследования. Оценка нутритивного статуса детей по индексу массы тела (индекс Кетле) показала, что у 27 из 35 детей обследованной группы (77,1%) индекс массы тела находится ниже уровня 18,4, что характерно для детей, активно занимающихся спортом, и считается для них условной нормой. Проведенный статистический анализ выявил обратную корреляцию между индексом массы тела ребенка и количеством тренировочных часов в неделю ( $p < 0,001$ ).

Исходные показатели состава массы тела у детей обследованной группы имели значительные индивидуальные отличия. Жировая масса тела, нормированная по росту, почти у половины детей (48,6%) была снижена, у остальных детей находилась в пределах нормальных показателей. Показатели активной клеточной массы (АКМ) у 40% обследованных детей была ниже средних величин и у 20% - на нижней границы нормы, определенной по кривым центильного распределения для популяции данного возраста, что для спортсменов может рассматриваться как признак недостаточности белкового питания.

Следует отметить, что у детей основной группы, получавших с целью коррекции рациона продукт «Нутриспорт Standart», отмечалась заметная положительная динамика таких показателей как тощая масса тела и активно-клеточная масса тела, при этом сохранялась жировая масса. Отмечалась также положительная динамика массы тела и индекса массы тела. У детей группы сравнения показатели активной клеточной массы и тощей массы нарастали в меньшей степени, в то время как отмечалась потеря жировой массы тела, что говорит о расходовании внутренних энергетических резервов организма в ходе физических нагрузок. Полученные данные демонстрируют эффективность применения продукта «Нутриспорт Standart» в качестве нутритивной поддержки мышц при активной физической работе у детей спортсменов.

Таким образом, анализ состава тела детей позволил нам оценить эффективность применения стерилизованного специализированного продукта для питания спортсме-

нов «Нутриспорт Standart» производства ЗАО «Инфаприм» (Россия), для коррекции рациона детей в качестве дополнительного питания. Форма продукта в виде стерилизованной жидкой смеси позволяет назначать его ребенку как дополнительный прием пищи в тот период, когда организовать полноценное питание наиболее затруднительно – непосредственно после тренировки. В то же время известно, что дополнительный прием углеводов, белков и витаминов и микроэлементов непосредственно после физической нагрузки способствует наиболее быстрому и полному постнагрузочному восстановлению мышц. Детям более старшего возраста, при наличии существенных отклонений в рационе и, особенно, с дефицитом активной клеточной массы тела, выявленным по результатам биоимпедансного исследования, назначался дополнительный прием продукта и до начала тренировки. При этом использование «Нутриспорт Standart» дозе 200-400 мл в день позволяет частично или полностью компенсировать имеющийся в их питании дефицит микронутриентов.

Важно, что состав продукта позволяет улучшить обеспеченность организма ребенка не только основными нутриентами, но и микронутриентами, которые наиболее интенсивно расходуются при высокой физической нагрузке – витаминами и минералами. На фоне коррекции питания с приемом продукта «Нутриспорт Standart» дозе 200-400 мл в день в течение 21 дня были отмечены статистически значимые изменения по показателям биоимпедансного анализа.

Полученные данные демонстрируют эффективность применения продукта «Нутриспорт Standart» в качестве нутритивной поддержки организма при активной физической работе у детей спортсменов.

Следовательно, биоимпедансный анализ, основанный на характеристике морфологического и функционального статуса организма путем определения компонентного состава тела (жировая, безжировая, скелетно-мышечная и активная клеточная масса) и его биоэлектрических параметров (фазовый угол), способствует оценке нутритивного статуса, а также позволяет оценивать эффективность применения необходимых продуктов для своевременной коррекции при выявленных его нарушениях.

Литература.

1. Уголев Д.А. *Пищевые предпочтения (Анализ проблемы с позиции теории адекватного питания и трофологии.)* Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. Приложение №14 «Материалы XVI сессии Академической школы-семинара имени А.М. Уголева «Современные проблемы физиологии и патологии пищеварения». - 2001, том XI. - №4. - С. 52-63.
2. Гольберг Н.Д., Дондуковская Р.Р. *Питание юных спортсменов.*-М.:Советский спорт, 2007- 236 с.
3. Богдан А.С., Еншина А.Н., Ивко Н.А., *Подходы к разработке дифференцированных норм потребления витаминов спортсменами.* -Вопросы питания, 2007, том 76, №4, С. 49-53.
4. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Баева В.С. и др. *Альбом порций продуктов и блюд.* Москва, 1995, 63С.
5. Борисова О.О., *Питание спортсменов. Зарубежный опыт и практические рекомендации.* Москва, 2007, 131с.
6. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. *Биоимпедансый анализ состава тела человека.* М – Наука – 2009, 392с.
7. Корнеева И.Т., Николаев Д.В. Поляков С.Д., Руднев С.Г. *Эффективность использования биоимпедансного анализа состава тела в детской спортивной практике// Всероссийская научно-практическая конференция «Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура».* – 2012. – С.474-478.
8. Корнеева И.Т., Поляков С.Д. Николаев Д.В. *Биоимпедансный анализ состава тела как метод оценки функционального состояния юных спортсменов// Лечебная физ-*

*культура и спортивная медицина – 2012.-№ 10(106). – С.30-36.*

*9. Макарова С.Г., Боровик Т.Э., Чумбадзе Т.Р. и соавт. Питание детей-спортсменов. Взгляд с позиций теории адекватного питания. // Физкультура в профилактике, лечении. реабилитации, 2010, №1, с 21-25.*

*10. Макарова С.Г., Боровик Т.Э., Корнеева И.Т. и др. Эффективность применения витаминно-минерального напитка для коррекции витаминной обеспеченности детей-спортсменов (результаты двойного слепого плацебо-контролируемого исследования)// Лечебная физкультура и спортивная медицина – 2012. -№ .8(104).- С. 11-21.*

## **КРИТЕРИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ И СРЫВА АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ЗА ПОКАЗАТЕЛЯМИ КРОВИ**

*Корытко З.И.*

*Львовский государственный университет физической культуры, Львов, Украина*

Известно, что комплекс реакций, возникающих в организме при действии сильных раздражителей, в том числе и значительных физических нагрузок (ФН), впервые описанный Г. Селье как «общий адаптационный синдром», включает в себя, как обязательный компонент, изменения в системе крови (Селье Г., 1960). Кровь, непосредственно включаясь в любой физиологический или патологический процесс, отражает все изменения функционального состояния организма (Гаркави Л.Х., 1979).

Картина гемопоза под влиянием стресса неоднозначная (Merger K., 2005) и зависит от уровня психо-эмоционального напряжения. Характеристика морфо-функционального состояния периферического звена системы лейкоцитов, соотношение которых в большинстве зависит от влияния нейро-гуморальных факторов, которые отвечают за адаптацию организма, может служить универсальным индикатором нарушений гомеостаза организма при различных патологиях (Молчанова О.В., 2008). На сегодня недостаточно изучено реакцию на предельное ФН системы резистентности организма, которую представляет гетерогенная популяция лейкоцитов, без которой трудно объективно оценить степень адаптации организма к ФН. Недостаточно выясненным остается также реакция других составляющих гемограммы на предельные ФН, показателей, характеризующих коагуляционные свойства крови, а также роль их в развертывании адаптационно-компенсаторных реакций в системе периферической крови, которые имеют важное значение в формировании гомеостаза, в условиях действия предельного физического напряжения.

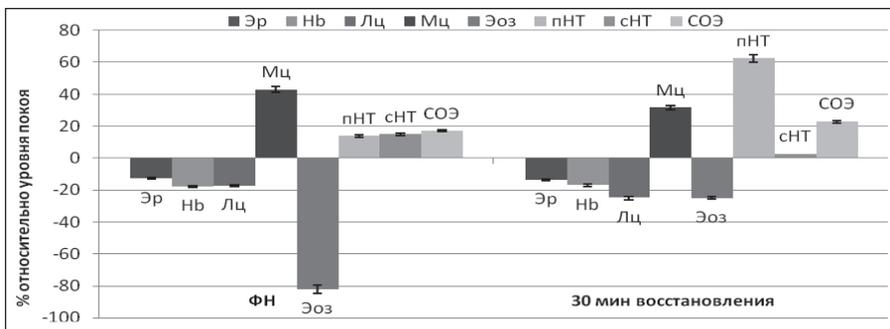
С целью выделить критерии перетренированности и срыва адаптационных процессов у спортсменов на модели реакции бегунов различной квалификации на предельную нагрузку исследовали 30 бегунов на короткие дистанции мужского пола в возрасте 18-20 лет и 10 неспортсменов – контрольная группа (КГ). Спортсмены разделены на две рандомизированные группы, в зависимости от спортивной квалификации - бегуны низкой квалификации (НК) (II-III разряд, n = 15) и бегуны высшей квалификации (ВК) (I разряд – МС, n = 15) и обследованы в состоянии покоя, после велоэргометрической нагрузки «до отказа» и через 30 минут восстановления.

Изучались типы адаптационной реакции по Л.Х. Гаркави и соавт., 1998. За показателями лейкограммы рассчитывались интегральные гематологические индексы (Торгунаков, 2008; В.А. Бобров, 2007; Молчанова О.В., 2008). Кроме того, изучались показатели общего анализа крови с подсчетом количества тромбоцитов, а также отдельные пока-

затели, характеризующие систему свертывания крови: начало свертывания (с), конец свертывания (с), гематокрит (%), количество тромбоцитов (Г/л), протромбиновый индекс (%), концентрация фибриногена (г / л).

В исходном состоянии показатели гемограммы спортсменов бегунов находились в пределах физиологической нормы и не отличались от параметров крови сверстников, не занимающихся спортом.

Рис. 1. Динамика морфологических изменений в крови у бегунов низкой квалификации после ФН «до отказа» (Эр – эритроциты, Hb – гемоглобин, Лц – лимфоциты, Мц – моноциты, Эоз – эозинофилы, пНТ и сНТ – палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы, СОЭ – скорость оседания эритроцитов)

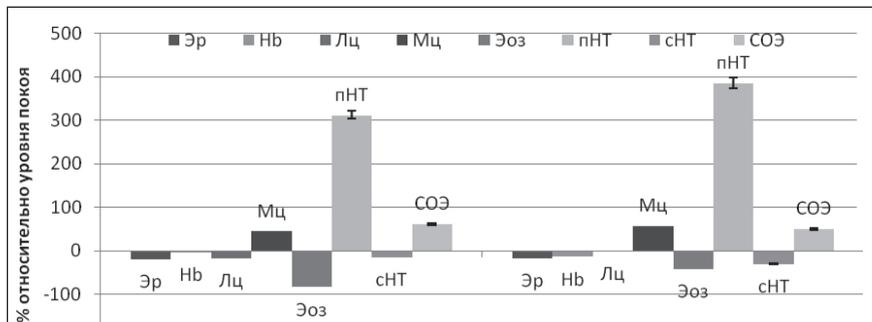


Сразу после ФН (рис. 1) у спортсменов НК наблюдалась почти классическая вторая фаза лейкоцитоза - I нейтрофильная с увеличением в два раза количества лейкоцитов ( $p < 0,05$ ), лимфопенией и моноцитозом ( $p < 0,05$ ); выраженной эозинофилией с падением количества эозинофилов практически до нуля ( $p < 0,01$ ); ростом количества сНТ со сдвигом формулы крови влево (Л.Х. Гаркави и соавт., 1979).

У спортсменов ВК (рис. 2) наблюдалась еще более выражена вторая фаза лейкоцитоза с переходом в процессе восстановления в третью фазу - II нейтрофильную со сдвигом формулы крови влево и резким ростом количества пНТ ( $p < 0,01$ ) и уменьшением количества сНТ - на 15% (после ФН), а в процессе восстановления еще на 18,4% ( $p < 0,01$ ).

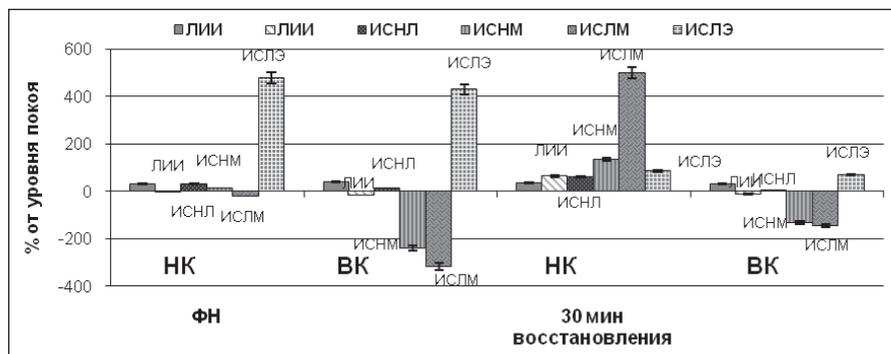
Через 30 минут восстановления (рис. 1 и 2) сдвиг формулы крови влево нарастал у спортсменов НК и ВК, причем у ВК бегунов изменения были более выражены, что, очевидно, связано с выполнением ими большего по времени (на 12,5%) и мощности (на 15,2%) ФН «до отказа», а также с неполной реституции гемограммы перед ФН.

Рис. 2. Динамика морфологических изменений в крови у высококвалифицированных бегунов после ФН «до отказа»



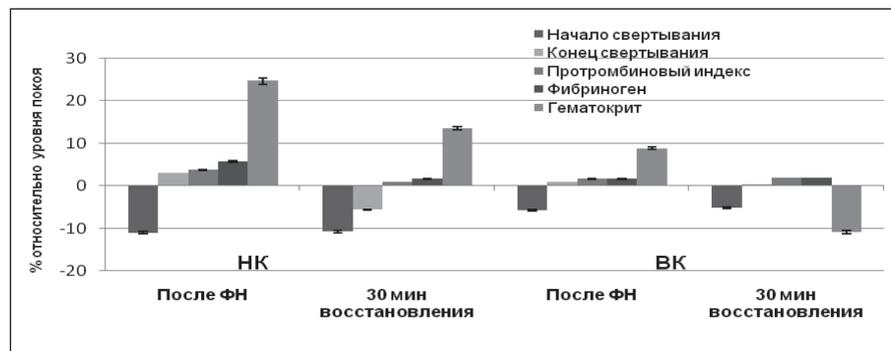
Наиболее информативными индексами оказались: лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), связанный с эндоинтоксикацией, воспалением и деструкцией (В.А. Бобров, 2007) и индексы, связанные с нехваткой антимедиаторов воспаления, которые освобождаются эозинофилами – индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) и индекс иммунореактивности (ИИР) (Н.П. Шабалов, Д.О. Иванов, 2003; С.А. Левицкая и соавт., 2010), а также адаптационный индекс (АИ) по Гаркави (Л.Х. Гаркави и соавт., 1979) (рис. 3).

Рис. 3. Динамика гематологических индексов у спортсменов-бегунов высокой и низкой квалификации (% от уровня покоя)



Поскольку у всех бегунов после ФН наблюдались одновекторные изменения показателей, характеризующие коагуляционные свойства крови: сокращение времени начала ( $p < 0,05$ ) и отсутствие изменений времени конца свертывания крови ( $p > 0,05$ ), существенный рост количества тромбоцитов (на 52,8% - у ВК и на 172% - у НК,  $p < 0,01$ ) и незначительное увеличение концентрации фибриногена, величины протромбинового индекса, величины гематокрита ( $p < 0,05$ ) (рис. 4), а по литературе известно, что значительные ФН сопровождаются гиперкоагуляцией (J.A. Cooper, 2004; D. Preckel, R. von Kanel, 2004), поэтому был проведен корреляционный и факторный анализ некоторых показателей свертывания крови с другими параметрами гемограммы.

Рис. 4. Изменения отдельных показателей, характеризующих систему свертывания у бегунов различной квалификации при адаптации к предельной ФН (%)



На основе факторного анализа установлено, что и до ФН, и после физической работы «до отказа», и в процессе восстановления в факторе в обеих группах обследованных тесными связями объединены показатели свертывания крови, все параметры лейкограммы и показатели интегральных гематологических индексов (ЛИИ, ИСНМ, ИСЛМ), изменения которых могут характеризовать адекватность адаптации к ФН, а также могут служить маркерами адекватности адаптационно-компенсаторных реакций в условиях предельных ФН и других экстремальных условиях, а также анализировать о состоянии перетренированности спортсменов.

Выводы.

1. Доказана высокая информативность комплекса гематологических индексов отражать адаптационные реакции у спортсменов. Отмечено наиболее информативные индексы: ЛИИ, связанный с эндоинтоксикации, воспалением и деструкцией; индексы, связанные с нехваткой антимедиаторов воспаления, которые освобождаются эозинофилами - ИСЛЭ и ИИР, а также АИ по Гаркави.

2. Индикатором адекватности адаптационно-компенсаторных реакций могут служить параметры коагуляционного гомеостаза. На основе факторного анализа установлено, что показатели свертывания крови наиболее тесно связанные с Hb ( $r = 0,67$ ); СОЭ ( $r = 0,87$ ); количеством лейкоцитов ( $r = 0,74$ ); количеством сегментоядерных нейтрофилов ( $r = 0,72$ ); ИСНМ ( $r = 0,6$ ) и ИСЛМ ( $r = 0,5$ ).

*Литература:*

1. Бобров В.О. *Значення гематологічних індексів у стратифікації груп ризику розвитку серцево-судинних подій* / В.О. Бобров, Авдоніна, О.В., Боброва О.В. // Укр. мед. часопис. – 2007. – 1(57) – 1(11). – С. 93-96.
2. Гаркави Л.Х. *Адаптационные реакции и резистентность организма*. / Л.Х. Гаркави, Квакина Е.Б., Уколова М.А. - Ростовский ун-т, Ростов-на Дону, 1979. - 224 с.
3. Левицька С.А. *Показники периферичної крові в дітей, хворих на синусит* / Левицька С.А., Курулюк Р.С., Стефанюк І.С., Яковець К.І. // *Клінічна та експериментальна патологія*. – 2010. – Т. IX, № 3(33). – С. 57-59.
4. Молчанова О.В. *Актуальні аспекти використання інтегральних гематологічних індексів в оцінці перебігу генітального ендометріозу* / О.В. Молчанова // *AML*. - 2008. - Vol. XIV, № 12. – С. 1-14.
5. Селье Г. *Очерки об адаптационном синдроме* / Селье Г. - М.: Медгиз, 1960. – 254 с.
6. Торгнаков А.П. *Оценка индекса Кальф-Калифа* / А.П. Торгунаков // *Журнал им. Н.И. Пирогова*. – 2008. - № 2. – С. 83-85.
7. Шабалов Н.П. *Сепсис новорожденных* / Н.П. Шабалов, Иванов Д.О. // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. – 2003. - № 5. – С. 46-56.
8. Mercer K. *Hematologic Disorders in the Athlete* / K. Mercer, Densmore J. // *Clinics in Sports Medicine*. – 2005. – Vol. 24, Issue 3. – P. 599-621.
9. Preckel D. *Regulation of Hemostasis by the Sympathetic Nervous System: Any Contribution to Coronary Artery Disease?* / Preckel D., von Kanel R. // *Heartdrug: excellence in cardiovascular trials*. – 2004. – Vol. 4, Issue 3. – P. 123-130.
10. Cooper J.A. *Temporal changes in tPA and PAI-1 after maximal exercise* / Cooper J.A., Nagelkirk P.R., Coughlin A.M. [et al.] // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2004. – Vol. 36, Issue 11. – P. 1884-1887.

## **МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ**

*Линде Е.В., Павлов В.И., Марьясова Д.А., Орджоникидзе З.Г.  
Московский научно-практический центр медицинской реабилитации,  
восстановительной и спортивной медицины (МНПЦ МРВСМ), Москва*

Разработка новых оздоровительных технологий невозможна без адекватных критериев оценки исходного состояния организма и эффективности лечения. Контроль за качеством адаптации организма спортсмена, постоянно связанного с воздействием экстремальных факторов окружающей среды, является залогом не только их будущих спортивных побед и профессионального долголетия, но и основой сохранения здоровья по окончании карьеры. За более чем 60-летнюю историю в МНПЦСМ создана уникальная база функционального тестирования спортсменов; в соответствии с практическими запросами современной спортивной медицины разработана и усовершенствована система оценки индивидуальных адаптационных возможностей спортсменов, позволяющая на ранних стадиях выявить факторы, лимитирующие успешность двигательной деятельности в экстремальных условиях, характерных для спорта высших достижений.

Разработана концепция «Универсальной многоуровневой системы клинко-функционального, психофизиологического и генетического тестирования спортсменов», включающей комплексное функциональное обследование кардио-респираторной системы, опорно-двигательного аппарата, центрального и периферического звена нервной системы, индивидуально-личностных и молекулярно-генетических характеристик спортсменов.

Разработаны стандартные протоколы исследования функций кардио-респираторной системы в покое и в нагрузке у спортсменов различных специализаций.

Разработаны единые подходы к проведению молекулярно-генетического скрининга, позволяющего оценить вклад наследственных факторов в процесс как физиологической, так и патологической трансформации «Спортивного сердца».

Разработаны комбинированные морфофункциональные и молекулярно-генетические критерии физиологической и патологической трансформации «спортивного сердца».

Выявлены молекулярно-генетических детерминанты предрасположенности к развитию специфических физических качеств у спортсменов. Проведенный корреляционный анализ полиморфизмов генов-регуляторов группы PPAR позволил выявить ассоциацию аллелей G (PPARA), С (PPARD), Р (PPARG) и G (PGC1A) с МПК (максимальный эргоспирометрический тест), а аллелей С (PPARA), Ала (PPARG) и S (PGC1A) с  $W_{sp}/kg$  (тест МАМ). Полученные результаты позволяют использовать выше названные генетические маркеры для оценки перспективы развития аэробных и анаэробных качеств у спортсменов и студентов физкультурных ВУЗов.

Сформирована база физиологических данных спортсменов различных специализаций, включающая более 30 тысяч обследований.

Сформирована концепция стандартизации новых подходов к проведению функционального тестирования опорно-двигательного аппарата, на основании внедрения в клиническую функциональную диагностику инновационных исследовательских технологий.

Сформирована концепция стандартизации новых подходов к проведению функционального тестирования психофизиологических и индивидуально-личностных характеристик спортсменов олимпийских и паралимпийских видов спорта с использованием

современных универсальных аппаратно-программных комплексов.

В настоящий момент ведется работа по подбору эффективных программ активной стабилизации здоровья спортсменов, включающих определение уровня функциональной готовности и допуска к занятиям спортом, психофункциональную и фарма реабилитаацию спортсменов различных специализаций.

## **ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПАТОЛОГИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ**

*Мазуркевич Е.А.*

*ГОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет имени  
И.И.Мечникова г. Санкт-Петербург*

Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата (ОДА) сопровождаются болевым, воспалительным, отёчным синдромами, уменьшением амплитуды движений в суставах и позвоночнике, снижением силовых возможностей, тонуса мускулатуры, что значительно сокращает работоспособность спортсменов.

Фотодинамическая терапия (ФДТ) является разновидностью фототерапии и основана на введении в организм биологических катализаторов (фотосенсибилизаторов - ФС) с последующей их активацией с помощью мощного потока света. Возникающие в процессе ФДТ фотохимические и фотофизические реакции активизируют общие и местные факторы и механизмы биостимуляции направленные на восстановление органоспецифичности тканей, нормализацию крово-лимфотока и как следствие устранение болевого, воспалительного, отёчного синдромов, увеличение подвижности суставов, тонуса и силы мышц. В настоящее время ФДТ получила широкое применение в гнойной хирургии, стоматологии, офтальмологии, урологии, гинекологии, при лор заболеваниях и др.

Нами разработана технологии фотодинамической терапии патологии ОДА (патент РФ № 2233678). На участок кожи, в месте боли, воспаления, отёка поврежденного участка конечностей, позвоночника, наносится ФС. Через 60 минут на место аппликации воздействуют лазерным или монохроматическим светом (экспозиция 15-30 минут).

В качестве фотосенсибилизатора применялись: 1,0% раствор метиленового синего, фотосенс, фотогем, фотолон, фотодитазин в форме геля. Фотовоздействие осуществлялось аппаратами АМСТ-01, «Латус». Курс лечения включает одну или две процедуры ФДТ в течение недели. Для закрепления полученных результатов на следующей неделе, при необходимости, проводится фототерапия аппаратом - АМСТ-01(патент РФ №2141363).

Фотодинамическая терапия проведена у 240 спортсменов в возрасте от 12 до 30 лет обратившихся с жалобами на невозможность занятий спортом из-за патологии ОДА не требующей хирургического лечения (синдромом Оксгуд Шляттера, повреждение параартикулярных тканей, капсульно-связочного аппарата суставов менисков, синовит, бурсит, эпикондилиты, боли и ограничение движений в позвоночнике в позвоночнике и др.).

Результаты ФДТ. Сразу после процедуры 88% больных отмечали полное исчезновение болей, а остальные заметное снижение их интенсивности. Через 4-8 часов у всех пациентов заметно снижался отёк тканей. Увеличение амплитуды, чувство «легкости» движений в суставах выявлено у всех пациентов сразу после процедуры. Вечером, 88% больных жаловались на незначительный синдром обострения болей продолжительностью 1-2 часа. Ночью больные жалоб на боли не предъявляли. На другой день

утром отсутствие болей отмечали 70% больных; незначительный болевой синдром - 20% больных; а остальные заметное снижение болей.

Полученные результаты подтверждены данными клинических обследований, шкальных оценок, опросников, ультразвунографии, аппаратной термометрии, лазерной биофотометрии, результатами регистрации и обработки биосигналов на комплексе «Инсайт».

Одновременно пациентом проводилось комплексное лечение с применением ЛФК, занятий на тренажёрах, кинезотейпирования, ортезотерапии, что позволяло закрепить полученные эффекты лечения.

Положительные результаты комплексного лечения с применением ФДТ выявлены в срок: до 4 месяцев у 80% пациентов, до 8 месяцев у 53%, до 12 месяцев у 32% пациентов.

Таким образом, фотодинамическая терапия патологии ОДА проявляется быстрым и выраженным противоболевым, противоотёчным, противовоспалительным действием, разработкой движений в суставах, повышением тонуса, силы мышц, координации движений, сокращает сроки длительность лечения до 2-х процедур, что позволяет рекомендовать её применение для восстановления работоспособности спортсменов после травм и болезней опорно-двигательного аппарата

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ 8-12 ЛЕТ, КАК ОСНОВА НАРУШЕНИЙ РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ СЕРДЦА**

*Митусова М.А.*

*Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины, Москва, НИИ спортивной медицины Российской государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва*

Цель: Выявить морфологические особенности сердца юных спортсменов, выявляемые при проведении ультразвунографического исследования сердца, влияющие на нарушения ритма и проводимости сердца

Методы исследования: антропометрия, врачебный осмотр и опрос; проведение теста PWC170 (велозергометрия) для определения физической работоспособности, регистрация электрокардиограммы в 12 отведениях в покое; проведение эхокардиографии сердца спортсменов

Полученные результаты: Обследовано 471 юных спортсменов разных видов спорта (юноши) 8-12 лет. У 236 человек (50%) из них выявлено нарушения процессов реполяризации, из них при ультразвуковом обследовании было найдено у 149 - аномальные хорды, у 81 - дополнительные трабекулы, у 106 - пролапс митрального клапана. Синдром ранней реполяризации был выявлен у 98, из них при ультразвуковом обследовании было найдено у 68 - аномальные хорды, дополнительные трабекулы - у 32 спортсменов, у 37 - пролапс митрального клапана. У юных спортсменов было отмечено сочетание малых аномалий сердца. Также были выявлены: миграция ритма по предсердиям (на фоне аномально расположенной хорды). При проведении велозергометрии отмечается снижение показателей физической работоспособности у спортсменов с нарушениями процессов реполяризации и синдромом ранней реполяризации желудочков.

Выводы: У 236 (100%) спортсменов с нарушениями реполяризации были выявлены морфологические изменения (аномально расположенные хорды и трабекулы левого желудочка) и у 98 спортсменов с синдромом ранней реполяризации обнаружены ано-

мально расположенные хорды – у 69%, трабекулы левого желудочка - у 32 %. Также отмечалось сочетание морфологических особенностей строения сердца

## **МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ЮНЫХ ПЛОВЦОВ С МАЛЫМИ АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ СЕРДЦА**

*Михайлова А.В., Леонова Н.М., Коковина Г.Г.*

*НИИ спортивной медицины Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма*

*Окружной врачебно-физкультурный диспансер № 17 г. Москвы*

Малые аномалии развития сердца (МАРС) представляют собой изменение строения сердца и магистральных сосудов, не приводящее к грубым нарушениям функции сердечно-сосудистой системы. Среди МАРС наиболее часто встречаются и более изучены пролапс митрального клапана (ПМК) и аномально расположенные хорды желудочков сердца (АРХ), которые в большинстве случаев не являются противопоказанием для занятий спортом.

Целью настоящей работы явилось изучение морфо-функциональных особенностей сердца и показателей физической работоспособности юных спортсменов с МАРС.

Обследованы 54 юных спортсмена (пловцы): 33 мальчика и 29 девочек 8-11 лет, со стажем занятий спортом 1-4 года. Проведено углубленное клинико-инструментальное обследование, включающее в себя стандартное электрокардиографическое исследование, эхо-кардиографию, пробу с физической нагрузкой, осмотр врачами-специалистами (для выявления фенотипических особенностей и сопутствующей патологии), по показаниям – холтеровское мониторирование.

Малые аномалии развития сердца (МАРС) выявлены у 63% обследованных; в структуре МАРС имелись: пролапс митрального клапана (ПМК) – 24%, аномально расположенные хорды (АРХ) – 16,7%, пролапс трикуспидального клапана (ПТК) – 5,6%, сеть Хиари в полости правого предсердия – 1,9%, сочетание ПМК+ПТК – 3,7%, ПМК+АРХ – 7,4%, АРХ + рудиментарный евстахиев клапан – 1,9%, ПМК + дилатация синусов Вальсальвы – 1,9%. В дальнейшем все юные спортсмены были разделены на 2 группы: спортсмены без МАРС (20 человек), спортсмены с МАРС (34 человека).

У юных спортсменов с МАРС достоверно чаще выявлялись астигматизм, миопия слабой степени, спазм аккомодации, хронический тонзиллит, искривление носовой перегородки; на ЭКГ – нарушения процессов реполяризации (в покое и на фоне физической нагрузки), желудочковая экстрасистолия. При проведении пробы с физической нагрузкой (велозргометрия) у спортсменов с МАРС выявлены более низкие показатели физической работоспособности. Кроме того, юные спортсмены с МАРС характеризовались меньшими значениями массы миокарда левого желудочка, что свидетельствует о нарушении долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам.

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА К ПОДБОРУ ИНГРЕДИЕНТНОГО СОСТАВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ**

*Невская Е.В., Шлепенко Л.А., Костюченко М.Н., Смоленский А.В., Михайлова А.В.  
Беличенко О.И., Тарасов А.В.*

*ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии, Москва  
НИИ спортивной медицины РГУФКСМиТ, Москва*

Правильное нутриентно-адаптированное питание, учитывающее специфику вида спорта, пол и индивидуальные особенности спортсменов необходимо для достижения высоких спортивных результатов.

Большинство видов спорта характеризуется длительными напряженными физическими и психоэмоциональными нагрузками, частыми стрессовыми ситуациями, сложными климатическими условиями и другими факторами.

Установлено, что белково-углеводный баланс в рационе в питания спортсменов зависит от вида спорта. Для спортсменов, занимающихся силовыми (тяжелая атлетика, силовое троеборье, бодибилдинг) и скоростно-силовыми (метание, прыжки, спринтерские дистанции) видами спорта требуется значительное количество белка (около 18-20% в суточном рационе питания), видами спорта, направленными на развитие выносливости (бег, плавание, лыжные гонки) – углеводов (около 70-75%). При этом процентное соотношение углеводов, белков и жиров в рационе питания спортсменов должно составлять: 12-15% ежедневных калорий из белка; 25-30% ежедневных калорий из жира; 55-65% ежедневных калорий из углеводов.

Планы питания спортсмена должны быть индивидуализированы для удовлетворения энергетических потребностей спортсменов для выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок.

Основным источником энергии для выполнения интенсивных мышечных нагрузок являются углеводы, которые должны быть краеугольным камнем диеты спортсмена, независимо от вида спорта.

Наиболее доступными и высокоусвояемыми пищевыми продуктами, с помощью которых возможна коррекция пищевой ценности рациона питания, являются хлебобулочные изделия. Внесение в рецептуру хлебобулочных изделий физиологически функциональных ингредиентов позволит не только расширить ассортимент, но и разработать виды изделий для различных групп спортсменов. Существующий ассортимент хлебобулочных изделий для спортсменов весьма ограничен и не всегда имеет медицинскую доказательную базу.

ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии совместно с НИИ спортивной медицины РГУФКСМиТ провели пилотажное исследование по изучению характера углеводного питания у спортсменов циклических видов спорта.

По полученным нами данным в рационе спортсменов хлеб составляет 760-820 ккал энергетической ценности в структуре питания.

Проведенные исследования по подбору ингредиентного состава хлебобулочных изделий показали возможность использования растительного сырья при условии разработки специальной технологии и рецептур изделий с высокими потребительскими характеристиками и соответствующие медико-биологическим требованиям, предъявляемым к продуктам питания спортсменов. Последующим этапом совместных исследований является создание ассортимента и технологий хлебобулочных изделий для различных видов спорта.

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ**

<sup>1</sup>Орджоникидзе З.Г., <sup>1</sup>Павлов В.И. <sup>2</sup>Линде Е.В.,

<sup>1</sup>Московский научно-практический центр спортивной медицины

<sup>2</sup>Клиника спортивной медицины Департамента Здравоохранения города Москвы

Основные проблемы современной спортивной медицины проистекают из того положения, что эта научно-практическая дисциплина должна в полной мере обеспечивать неизмеримо возросшие запросы общедоступного спорта и спорта высших достижений в отношении укрепления здоровья, повышения уровня работоспособности, лечения и профилактики заболеваний, возникающих при занятиях физическими упражнениями и спортом.

Современный спорт требует от атлета огромных затрат энергии. В обычной жизни лица, не занимающиеся спортом, имеют суточные затраты порядка 1500-2000 тысяч ккал, в то время как спортсмены высокого класса в период напряженных тренировок и соревнований потребляют в сутки 10-12 тысяч ккал. Обеспечение столь высокого уровня затрат энергии требует предельно напряженной деятельности всех основных физиологических систем организма. Так, например, уровень местного кровотока в работающих мышцах у спортсменов может увеличиваться в 10-12 раз по сравнению с уровнем покоя. Столь разительные изменения наблюдаются в работе сердца, в системах крови и легочной респирации.

Основные задачи спортивной медицины, вытекающие из этих требований современного спорта, сводятся к следующему:

- Установлению норм и критериев в оценке состояния здоровья спортсменов;
- Разработке и внедрению в практику спортивной медицины современных высокоточных методов диагностики различных заболеваний и их эффективного лечения и профилактики;
- Точной количественной оценке состояния спортивной работоспособности и её динамики на различных этапах спортивной подготовки;
- Непрерывного отслеживания (мониторинга) воздействия тренировочных и соревновательных нагрузок на организм лиц, занимающихся спортом;
- Оптимизации построения тренировочного процесса и подготовки спортсменов к ответственным соревнованиям;
- Разработке и внедрению в спортивную практику эффективных эргогенических средств и методов, способствующих повышению работоспособности и ускорению восстановления спортсменов после перенесенных нагрузок.

Осуществление работы в указанных направлениях требует значительных материальных и финансовых затрат, подготовки высококвалифицированных кадров и создания сети специализированных спортивно-медицинских центров.

Ежегодно в Москве проводятся такие массовые мероприятия, как «Московская лыжня», «Московский Международный Марафон Мира» с количеством участников от 15000 человек и выше, для медицинского обеспечения которых создаются специальные выездные (мобильные) стационары для оказания неотложной помощи на месте. Также резервируются места в мощных (передовых) клиниках города Москвы, расположенных вблизи мест соревнований.

Ежегодно увеличивается не только количество соревнований и число лиц участвующих в них, но также и их уровень, так в 2012 г. под руководством Департамента здравоохранения города Москвы и силами клиники спортивной медицины ДЗ гор. Москвы, было организовано медицинское обеспечение 21 международного сорев-

нования: Чемпионаты Мира, Европы, Кубковые встречи и прочее.

Большая работа проводится в детских дошкольных учреждениях, спортивных и общеобразовательных школах.

Спортивные врачи осуществляют контроль за правильностью проведения уроков физкультуры, путем проведения врачебно-педагогических наблюдений (ВПН).

Одним из важнейших направлений в работе врачебно-физкультурной службы является работа с инвалидами, занимающимися спортом, участвующими в параолимпийском движении, а также инвалидами и ветеранами спорта.

В соответствии с городской программой реабилитации инвалидов разработана «Комплексная целевая программа по реабилитации инвалидов спортсменов и ветеранов спорта» в каждом медицинском учреждении».

В Москве ежегодно проходит от 350 до 400 соревнований, по 30 видам спорта, в которых принимают участия свыше 25 000 инвалидов спортсменов - это «Зимние игры»; «Фестиваль инвалидного спорта «Воробьевы горы»; «День города» и «Спартакиады инвалидов России». Общее количество спортсменов инвалидов, от 7 до 70 лет, составляет около 20 000 человек.

Параолимпийцев насчитывается 2 200 человек, все они наблюдаются и проходят углубленный медицинский осмотр во врачебно-физкультурных учреждениях по месту жительства и в клинике спортивной медицины ДЗ гор. Москвы

Исходя из вышесказанного, можно говорить о необходимости следующих мероприятий.

1. Расширение сети врачебно-физкультурных учреждений в России в целом, и в городе Москве, в частности.

2. Укрепление материально-технической базы врачебно-физкультурных учреждений соответственно специфике и уровню подготовки проходящих обследование и лечение лиц.

3. Принятие медико-социальных мер, обеспечивающих полноценное обследование спортсменов-параолимпийцев и ветеранов спорта.

4. Восстановление и модернизация системы подготовки специалистов в области спортивной медицины

## **СОСУДИСТАЯ НАГРУЗКА СЕРДЦА В ХОДЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ИСПОЛНЕНИЯ ТАНЦЕВАЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

*Орел В.Р., Александрова В.А., Качалов А.А.*

*НИИ спорта Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва*

В спортивных бальных танцах выделяют два вида программ: латиноамериканская и стандартная. Эти программы состоят из пяти танцев, каждый из которых отличается от другого: особенностями выполнения обязательных шагов, прыжков, музыкальным сопровождением и т.д. Анализ соревновательной деятельности обеих танцевальных программ по показателям частоты сердечных сокращений выявил, насколько нагрузочной для работы сердечно-сосудистой системы является выполнение данных видов танцев [1, 2]. Однако ЧСС не является самостоятельным детерминантом физического состояния спортсмена. Величина ЧСС формируется в результате взаимодействия основных физиологических механизмов, определяющих гемодинамический режим сердечного выброса [4, 5, 7].

В данной работе исследовались показатели сосудистой нагрузки сердца (эластическое и периферическое сопротивления), под действием которых [5, 7] изменяются базальные показатели кровообращения: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), ударный объем крови (УО) и минутный кровоток (МОК). Исследования изменений показателей центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое и сразу после выполнения мышечной работы важны для оценки функционального состояния и адаптивных возможностей системы кровообращения спортсменов [4, 6, 7]

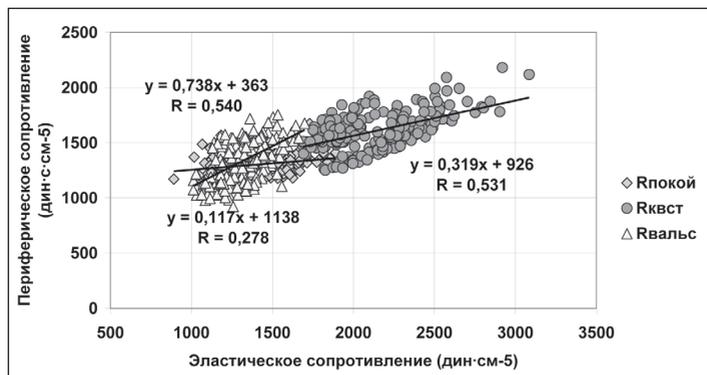
Исследование проводилось в течение месяца на базе лаборатории 213 НИИ спорта РГУФКСМиТ. В исследовании приняли участие 10 человек (5 пар) – танцоры спортивных бальных танцев высокой квалификации в возрасте от 18 до 21 года.

Перед началом выполнения танцевальных программ у каждого испытуемого измерялись показатели центральной гемодинамики и артериальное давление в режиме [6, 9] трехмоментной ортопробы (сидя, стоя, лежа). Затем такие же измерения центральной гемодинамики и артериального давления производились сразу после выполнения каждым испытуемым двух танцев: выполнение танца медленный вальс: - три серии 3-х минутной работы - 20 секунд отдых между ними; - выполнение танца квикстеп: три серии 3-х минутной работы - 20 секунд отдых между ними.

Между нагрузочными процедурами был отдых в течение 8-10 мин. При выполнении трехмоментной ортопробы [6, 9] артериальное давление измерялось аускультативно. Непрерывно регистрировалась реограмма центрального пульса методом тетраполярной реографии [3, 6]. Архивированные в комплексе РЕОДИН-504 результаты содержали данные о ЧСС, ударном объеме крови, фазах сердечного цикла и артериальном давлении. По этим данным вычислялись эластическое (Еа) и периферическое (R) сопротивления артериальной системы. Величины Еа и R зависят [5, 6, 6] от пяти показателей гемодинамики: Pd (ДАД) и Ps (САД) – диастолическое и систолическое артериальное давление; Qs (УО) – ударный объем крови; C, S – длительность сердечного цикла и периода изгнания соответственно.

На рис.1 представлены результаты измерений сосудистых сопротивлений в условиях покоя и при восстановлении после танцевальных программ (стандартной программы).

Рис.1 Сосудистые сопротивления в условиях покоя и при восстановлении после танцевальных программ (вальс, квик-степ)

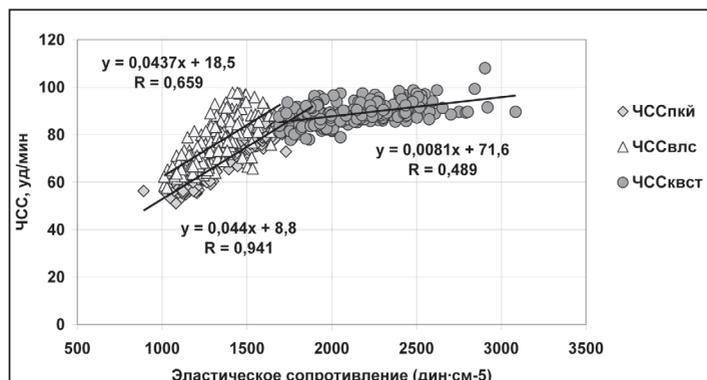


Как видно из рис.1, непосредственно после выполнения быстрого танца квикстеп эластическое сопротивление достигает значений свыше 3000 дин·см-5, что свидетельствует о наличии временной гипертонической реакции по величине жесткости аорты [7, 6]. После исполнения танца медленный вальс значения эластического сопротивления находятся в пределах нормы [7, 6] до 2000 дин·см-5, что совсем незначительно отличается от данных покоя (рис.1).

Похожая картина наблюдается и при выполнении латиноамериканской программы. После выполнения танца румба значения эластического сопротивления не превышают 2500 дин·см-5, а после выполнения более нагрузочного танца джайв значения эластического сопротивления практически достигают отметки 4000 дин·см-5, что является показателем выраженной гипертонической реакции по величине жесткости аорты [7, 6].

На рис.2 представлена взаимосвязь ЧСС и эластического сопротивления после выполнения стандартной программы. Как видно из рис.2 значения ЧСС после выполнения танца медленный вальс за период измерения практически возвращаются к уровню покоя, а после танца квикстеп наблюдается некоторая недовосстановленность, так как за время измерения величина ЧСС в среднем остается на уровне 87 уд/мин.

Рис.2 Частота сердечных сокращений (ЧСС) в условиях покоя при восстановлении после танцевальных программ (вальс, квик-степ)



Похожая тенденция при восстановлении показателей ЧСС и эластического сопротивления наблюдается в латиноамериканской программе, где после выполнения танца джайв показатель ЧСС возвращается лишь к отметке 90 уд/мин.

*Литература:*

1. Александрова В.А. Особенности нагрузки при выполнении стандартной программы в спортивных бальных танцах. Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), №11(19), 2012

2. Александрова В.А., Шиян В.В. Оценка интенсивности выполнения латиноамериканской соревновательной программы спортивных бальных танцев. Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта», 5(87) -2012г. – С.7-10.

3. Импеданская плетизмография (реография). С. 81 – 90 // В сб.: Инструментальные методы исследования в кардиологии / Под ред. Г.И. Сидоренко. – Минск, 1994 – 272 с.

4. Карпман В.Л., Орёл В.Р. Импеданс артериальной системы и сердечная деятельность // Физиология человека. 1985. №4. С.628-633.

5. Карпман В.Л., Орел В.Р., Кочина Н.Г. и др. Эластическое сопротивление артериальной системы у спортсменов / Клиникофизиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов. М.: РГАФК, 1994. С.117-129.

6. Орел В.Р. Адаптивные эффекты взаимодействия сердца и сосудов у спортсменов // Спортсмен в междисциплинарном исследовании. Монография. / Под ред. М.П. Шестакова. М.: ТВТ Дивизион, 2009. С.210-258.

7. Орёл В.Р., Амнуэль Л.Ю., Орёл В.В., Травинская А.Г. Уровень артериального давления и сосудистые сопротивления // В сб.: Спортивная медицина и исследования адаптации к физическим нагрузкам. – Научные чтения, посвященные 80-летию со дня рождения проф. В.Л.Карпмана. – М.: РГУФК. – 2005. – С.49-58.

8. Орел В.Р., Шиян В.В., Щесюль А.Г., Червяков Д.М. Показатели центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое (регрессионные соотношения) // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. – XII-я научно-практическая конференция. – М.: ГКГ МВД РФ. – 2010. – С.82–93.

9. Федоров В.Ф., Николаев Д.В. Контроль базовых параметров гемодинамики как инструмент оптимизации режима тренировок. В сб. «Спортивная кардиология и физиология кровообращения» (материалы научной конференции). РГУФК. М., 17 мая 2006 г. С. 179-183.

## **ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ МЫШЦ БЕДЕР**

*Орел В.Р., Попов Г.И., Малхасян Э.А., Качалов А.А., Маркарян В.С.  
НИИ спорта, кафедра естественнонаучных дисциплин Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва*

В опубликованных ранее работах [1, 4] показана принципиальная возможность увеличения силового компонента отдельных мышц и мышечных групп под действием процедуры их магнитной стимуляции. Ниже обсуждается вопрос о влиянии цикла регулярных процедур магнитной стимуляции мышц бедер на свойства системы кровообращения спортсмена с помощью пилотного исследования показателей центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца [2, 3, 5, 6].

Использованная аппаратура: магнитный стимулятор Magstim Rapid (Magstim, UK), инерционный динамометр «Biodex», компьютерная приставка для тетраполярной реографии «РЕОДИН-504» фирмы «Медасс», автоматизированный измеритель давления «OMRON M-6».

Методика проведения тестирования: в изометрическом режиме испытуемые напрягали четырехглавую мышцу бедра для преодоления сопротивления, создаваемого «Biodex». Фиксировался максимальный крутящий момент сил при таком способе нагружения. Измерения проводились для правой и левой ног.

Методика [1, 4] магнитной стимуляции четырехглавых мышц бедер спортсменов состояла в следующем. Коил магнитного стимулятора устанавливался на бедро таким образом, чтобы магнитным потоком были захвачены как минимум две головки четырехглавой мышцы. По команде экспериментатора испытуемый напрягал мышцу в изометрическом режиме, и в это момент подавался магнитный сигнал. Длительность воздействия составляла 10 секунд. После чего испытуемый отдыхал. Потом подавался следующий сигнал. В течение одного сеанса испытуемому проводилось по 10 воздействий на каждую ногу. В течение месяца магнитная стимуляция проводилась через день.

Измерения показателей центральной гемодинамики и величин сосудистых сопротивлений артериальной системы включали измерения ударного объема крови, длительности сердечного цикла и периоды изгнания методом тетраполярной реографии [2].

Перед началом процедуры магнитной стимуляции четырехглавых мышц бедер у испытуемого измерялись показатели центральной гемодинамики и артериального давления в режиме [6] трехмоментной ортопробы (сидя, стоя, лежа). Затем такие же измерения показателей центральной гемодинамики и артериального давления производились сразу после выполнения процедуры магнитной стимуляции.

Артериальное давление измерялось аускультативно. Непрерывно регистрировалась реограмма центрального пульса методом тетраполярной реографии [2]. Архивированные в комплексе РЕОДИН-504 результаты содержали данные о ЧСС, ударном объеме крови, фазах сердечного цикла и артериальном давлении. По этим данным вычислялись эластическое (Ea) и периферическое (R) сопротивления артериальной системы [3, 1].

В таблицах 1,2 представлены средние величины показателей центральной гемодинамики и величины сосудистых сопротивлений, измеренные у испытуемого НП (штангист 1-й разряд) в ходе процедур магнитной стимуляции четырехглавых мышц бедер. Эти измерения были проведены в начале и в конце месяца, в течение которого был проведен комплекс периодических процедур магнитной стимуляции. В таблицах также приведены значения t-статистики Стьюдента, которые в основном указывают на достоверные различия между показателями до и после проведенной в этот день процедуры магнитной стимуляции.

Таблица 1. Показатели центральной гемодинамики и сосудистые сопротивления до и ( $\bar{X} \pm \sigma$ ) после магнитной стимуляции мышц бедер (17.02.2013 г.)

| Показатель                         | до          | после       | t    |
|------------------------------------|-------------|-------------|------|
| ЧСС, уд/мин                        | 93.0 ± 6.9  | 86.7 ± 7.67 | 7,7  |
| Систолическое давление, мм рт.ст.  | 142.7 ± 2.7 | 131.6 ± 6.1 | 20,4 |
| Диастолическое давление, мм рт.ст. | 83.9 ± 3.2  | 80 ± 3.3    | 10,8 |
| Эластическое сопр., дин см-5       | 1365 ± 235  | 1437 ± 211  | 2,9  |
| Периферическое сопр., дин с см-5   | 1120 ± 166  | 1346 ± 101  | 14,7 |
| Ударный объем крови, мл            | 95.3 ± 18.5 | 78.0 ± 11.6 | 10,0 |
| Минутный кровоток, л/мин           | 8.86 ± 1.3  | 6.76 ± 0.6  | 18,6 |

Таблица 2. Показатели центральной гемодинамики и сосудистые сопротивления до и ( $\bar{X} \pm \sigma$ ) после магнитной стимуляции мышц бедер (19.03.2013 г.)

| Показатель                         | до          | после        | t    |
|------------------------------------|-------------|--------------|------|
| ЧСС, уд/мин                        | 90.2 ± 9.6  | 75.2 ± 12.4  | 13,6 |
| Систолическое давление, мм рт.ст.  | 131.7 ± 5.4 | 143.1 ± 4.3  | 20,7 |
| Диастолическое давление, мм рт.ст. | 83.8 ± 3.1  | 83.6 ± 5.2   | 0,4  |
| Эластическое сопротивл., дин см-5  | 1137 ± 169  | 1288 ± 267   | 6,0  |
| Периферическое сопр., дин с см-5   | 1132 ± 133  | 1326 ± 193   | 10,4 |
| Ударный объем крови, мл            | 92.9 ± 23.8 | 100.6 ± 22.8 | 2,9  |
| Минутный кровоток, л/мин           | 8.38 ± 1.18 | 7.56 ± 2.25  | 4,0  |

Судя по данным таблиц 1, 2, каждая процедура магнитной стимуляции приводит к достоверному снижению ЧСС и минутного кровотока. При этом такое снижение частоты сердечных сокращений оказалось значительно более выраженным после месяца регулярных процедур магнитной стимуляции мышц бедер. А снижение величины минутного объема крови после единовременной процедуры магнитной стимуляции оказалось менее выраженным (табл. 1,2): в начале было снижение в среднем на 1,1 л/мин, в конце – в среднем на 0,82 л/мин.

Эластическое (E) и периферическое (R) сопротивления артериальной системы достоверно увеличиваются после проведения единовременной процедуры магнитной стимуляции (табл. 1, 2). Однако средние значения R за месяц процедур магнитной стимуляции практически не изменились (табл. 1, 2), а средние значения эластического сопротивления достоверно снизились с 1365 до 1137 дин·см-5 (до процедуры стимуляции) и с 1437 до 1288 дин·см-5 (после процедуры стимуляции). При этом средние значения обоих видов сосудистых сопротивлений (табл. 1, 2) отвечают известным значениям нормы [6].

Таким образом, пробный эксперимент показал, что месячный цикл магнитной стимуляции мышц четырехглавых мышц бедра приводит к достоверному снижению эластического сопротивления артериальной системы (табл.2) и соответствующему снижению сосудистой нагрузки сердца [5, 6].

#### Литература:

1. Городничев Р.М. Применение магнитной стимуляции в спорте / Р.М. Городничев, Д.А. Петров, Р.Н. Фомин, Д.К. Фомина. Учебное пособие. - Великие Луки. - 2007. – 95 с.
2. Импедансная плетизмография (реография) // Инструментальные методы исследования в кардиологии / Под научн. ред. Г.И. Сидоренко. – Минск, 1994 – С.81–90.
3. Карпман В.Л. Эластическое сопротивление артериальной системы у спортсменов / Карпман В.Л., Орел В.Р., Кочина Н.Г. и др. // Клиникофизиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов. – М.: РГАФК. – 1994. – С.117-129.
4. Ковылин М.М. Использование магнитной стимуляции для повышения силовых возможностей мышц опорно-двигательного аппарата велосипедистов/ Ковылин М.М., Э.А. Малхасян, В.С.Маркарян, Г.И.Попов, Р.Н.Фомин // Теория и практика физической культуры. – 2011.– №11. – С.51-53.
5. Орел В.Р. Адаптивные эффекты взаимодействия сердца и сосудов у спортсменов // Спортсмен в междисциплинарном исследовании: Монография. / Под ред. М.П. Шестакова. – М.: ТВТ Дивизион, 2009. – С.210-258.
6. Орел В.Р. Показатели центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое (регрессионные соотношения) / Орел В.Р., Шиян В.В., Щесюль А.Г., Червяков Д.М. // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы: XII-я научно-практическая конференция. – М.: ГКГ МВД РФ. – 2010. – С.82–93.

## РОЛЬ СОСУДИСТЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

*Орел В.Р., Смоленский А.В., Щесюль А.Г., Качапов А.А.*

*НИИ спорта, НИИ спортивной медицины Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма*

Артериальное давление является той реальной силой, которая обеспечивает продвижение крови через общее периферическое сопротивление артериальной системы, представляющее собой суммарное вязкостное сопротивление капилляров мышц, органов и тканей. Периферическое сопротивление артериальной системы определяет вязкостную составляющую сосудистой нагрузки сердца [3, 4, 6].

В свою очередь, величина артериального давления, определяющего поток крови через периферическое сопротивление, зависит от эластического сопротивления артериальной системы и увеличения объема аортальной компрессионной камеры (АКК), происходящего при выбросе крови в аорту. Отметим, что эластическое сопротивление (или модуль объемной упругости АКК) дается отношением [3, 4, 5] малого изменения давления ( $\Delta P$ ) в АКК к соответствующему малому изменению ( $\Delta V$ ) ее объема. При этом артериальное давление и его изменения определяются не столько самим эластическим сопротивлением, сколько также и одновременным действием периферического сопротивления, которое замедляет отток крови из АКК, способствуя увеличению объема АКК в фазу быстрого изгнания крови.

В исследованиях участвовали 147 спортсменов (мужчин) различных специализаций и уровней выносливости. Исследования проводились в условиях покоя (сидя) и при мышечной работе на велоэргометре с ножным педалированием на предельных мощностях (500 и 1000 кгм/мин). Кровоток измерялся [2] методом тетраполярной реографии (комплекс РЕОДИН). Для определения фаз сердечного цикла соответственно использовалась расшифровка дифреограмм центрального пульса. Артериальное давление измерялось аускультативно. Вычисления системных сопротивлений [4, 6] и статистическая обработка [1] проводились с помощью ЭВМ. Также в исследованиях использованы соответствующие данные гемодинамики, полученные у 35 больных гипертонической болезнью ( $P_s > 155$  мм рт.ст.).

В табл.1 приведены средние данные для сосудистых сопротивлений, ЧСС и систолического артериального давления у спортсменов в покое и при мышечной работе на велоэргометре, а также у больных гипертонической болезнью (покой). Средние значения сосудистых сопротивлений у гипертоников (табл.1) вполне значительно превышают соответствующие данные покоя у спортсменов. Указанное превышение для периферического сопротивления составляет 75%, а эластическое сопротивление при гипертонии в среднем превышает норму в 3 раза (на 200%). Следовательно, вклад именно эластического сопротивления в гипертоническое состояние в покое достоверно выше, чем соответствующий вклад периферического сопротивления (табл.1).

С увеличением мощности мышечной работы на велоэргометре (табл.1) периферическое сопротивление артериальной системы снижается более чем в два раза по сравнению с условиями покоя. Этот эффект увеличения проводимости (табл.1) периферического русла связан с необходимостью пропускания через капиллярную систему возросшего минутного кровотока, увеличившегося с ростом физической нагрузки [5].

Таблица 1. Показатели ( $\bar{X} \pm \sigma$ ) сосудистой нагрузки сердца, ЧСС и систолическое давление

| Показатель                | Покой       | Гипертония  | Мощность нагрузки, кГм/мин |             |
|---------------------------|-------------|-------------|----------------------------|-------------|
|                           |             |             | 500                        | 1000        |
| R, дин·с·см <sup>-5</sup> | 1620 ± 241  | 2863 ± 439  | 818 ± 61                   | 612 ± 38    |
| Пределы                   | 1081 – 2085 | 2234 – 3867 | 686 – 956                  | 533 – 725   |
| Ea, дин·см <sup>-5</sup>  | 1102 ± 216  | 3339 ± 946  | 1454 ± 216                 | 2101 ± 380  |
| Пределы                   | 710 – 1617  | 2023 – 5891 | 984 – 2256                 | 1206 – 3182 |
| ЧСС, уд/мин               | 66 ± 6      | 74 ± 8      | 112 ± 6                    | 147 ± 11    |
| Пределы                   | 54 – 82     | 58 – 93     | 97 – 136                   | 129 – 174   |
| Ps, мм рт.ст.             | 123 ± 7     | 184 ± 21    | 148 ± 9                    | 185 ± 16    |
| Пределы                   | 110 – 144   | 157 – 222   | 128 – 185                  | 147 – 225   |

В условиях выполнения мышечной работы (табл.1) эластическое сопротивление в отличие от периферического достоверно возрастает соответственно на 40 и 90% при двух нагрузках по сравнению с данными покоя. Такое увеличение Ea является адаптационной реакцией кровообращения (табл.1) с целью повышения артериального давления для обеспечения прохождения взрослого кровотока, а также для снижения объема крови, депонируемой в АКК в течение периода изгнания [5, 6].

Частота сердечных сокращения (табл.1) в покое принимает вполне привычные величины, как у здоровых, так и больных гипертонической болезнью. С увеличением мощности мышечной работы ЧСС возрастает (табл.1) соответственно на 68 и 125% по сравнению со средней величиной ЧСС в покое. Эта приспособительная реакция обусловлена необходимостью поддержания повышенного по сравнению с покоем кровотока, поскольку [5, 6] возможность увеличения кровотока за счет роста ударного объема крови несколько ограничена.

Систолическое артериальное давление (табл.1) в условиях покоя у здоровых людей заключено в пределах нормы. Достоверное превышение систолическим давлением при гипертонии (на 52%) нормальных величин для покоя можно напрямую связать со значительно превышающими норму покоя величинами сосудистых сопротивлений (табл.1). Систолическое давление при выполнении мышечной работы также больше, чем в условиях покоя: на 22,3% при первой нагрузке и на 53% – при второй. Рост систолического артериального давления при мышечной работе по сравнению с давлением в покое (табл.1) необходим для продвижения увеличенного минутного кровотока. Такое повышение систолического артериального давления в этих условиях связано как с ростом эластического сопротивления (табл.1), так и с усилением сократительной деятельности сердца, которое документировано соответствующим возрастанием ЧСС.

Взаимосвязи изменений систолического артериального давления с динамикой сосудистых сопротивлений у спортсменов в различных условиях можно проследить по величинам коэффициентов корреляции (табл.2). В каждой клетке табл.2 коэффициенты корреляции расположены в следующем порядке: покой, физические нагрузки 500 и 1000 кГм/мин соответственно.

Таблица 2. Корреляции показателей гемодинамики у спортсменов в покое и при мышечной работе с мощностями 500 и 1000 кг/мин (по строкам соответственно)

| Показатель                | Покой       | Гипертония  | Мощность нагрузки, кг/мин |             |
|---------------------------|-------------|-------------|---------------------------|-------------|
|                           |             |             | 500                       | 1000        |
| R, дин·с·см <sup>-5</sup> | 1620 ± 241  | 2863 ± 439  | 818 ± 61                  | 612 ± 38    |
| Пределы                   | 1081 – 2085 | 2234 – 3867 | 686 – 956                 | 533 – 725   |
| Ea, дин·см <sup>-5</sup>  | 1102 ± 216  | 3339 ± 946  | 1454 ± 216                | 2101 ± 380  |
| Пределы                   | 710 – 1617  | 2023 – 5891 | 984 – 2256                | 1206 – 3182 |
| ЧСС, уд/мин               | 66 ± 6      | 74 ± 8      | 112 ± 6                   | 147 ± 11    |
| Пределы                   | 54 – 82     | 58 – 93     | 97 – 136                  | 129 – 174   |
| Ps, мм рт.ст.             | 123 ± 7     | 184 ± 21    | 148 ± 9                   | 185 ± 16    |
| Пределы                   | 110 – 144   | 157 – 222   | 128 – 185                 | 147 – 225   |

Примечание: значок (<sup>H</sup>) означает статистическую недостоверность коэффициента корреляции ( $p > 0,1$ ).

В условиях покоя и при выполнении мышечной работы сосудистые сопротивления (табл.2) достоверно ( $p < 0,01$ ) коррелируют друг с другом [1]. Рост любого из сосудистых сопротивлений сопряжен с определенным возрастанием другого. Причем теснота корреляционной связи между Ea и R максимальна (табл.2) при мышечной работе с мощностью 1000 кг/мин.

Влияние периферического сопротивления на систолическое артериальное давление является (табл.2) статистически достоверным [1] как в покое, так и при мышечной работе с различными мощностями. Причем теснота соответствующей корреляционной связи усиливается с ростом мощности мышечной работы (табл.2). Отметим, что речь о положительной корреляционной связи между R и Ps идет отдельно для условий покоя и каждого из двух уровней мощности физических нагрузок (табл.2).

Корреляционная взаимосвязь эластического сопротивления с систолическим артериальным давлением является положительной и статистически достоверной (табл.2) и в покое, и при мышечной работе на обоих уровнях мощности физической нагрузки. Теснота корреляционной связи между эластическим сопротивлением и систолическим артериальным давлением возрастает с усилением мощности физической нагрузки (табл.2).

Таким образом, в покое и на каждом уровне мощности непредельных мышечных нагрузок рост систолического артериального давления сопряжен с увеличением как периферического, так и эластического сопротивлений.

#### Литература:

1. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. *Общая теория статистики* – М.: Финансы и статистика. – 2003. – 656 с.
2. *Импедансная плетизмография (реография)*. // В сб.: *Инструментальные методы исследования в кардиологии / Под научн. Ред. Г.И.Сидоренко.* – Минск, 1994 – С. 81 – 90.
3. Каро К., Педли Т., Шротер Р., Сид У. *Механика кровообращения.* - М.: Мир. – 1981. – 624 с.

4. Карпман В.Л., Орел В.Р., Кочина Н.Г. и др. *Эластическое сопротивление артериальной системы у спортсменов / В сб.: Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов.* – М.: РГАФК. – 1994. – С.117-129.
5. Орёл В.Р., Амнуэль Л.Ю., Орёл В.В., Травинская А.Г. *Уровень артериального давления и сосудистые сопротивления // В сб.: Спортивная медицина и исследования адаптации к физическим нагрузкам. – Научные чтения, посвященные 80-летию со дня рождения проф. В.Л.Карпмана.* – М.: РГУФК. – 2005. – С.49-58.
6. Орел В.Р., Шиян В.В., Щесюль А.Г., Червяков Д.М. *Показатели центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое (регрессионные соотношения) // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. – XII-я научно-практическая конференция.* – М.: ГКГ МВД РФ. – 2010. – С.82–93.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПОТРЕБЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКЕ**

*Павлова Ю.А., Виноградский Б. А.*

*Львовский государственный университет физической культуры, Украина*

Усталость у спортсменов сопровождается увеличением количества ошибок, нарушением координации движений, трудностями в формировании новых навыков, увеличением энергетических, в первую очередь углеводных, затрат на единицу выполненной работы. Очень актуальной на сегодня является проблема восстановления работоспособности спортсмена после физических нагрузок.

Особое место среди средств восстановления занимают медико-биологические. Рациональное питание, фармакологические препараты и витамины, спортивные напитки, гидротерапия, массаж и другие средства активно используются как компоненты подготовки спортсменов в разных странах мира. Сотни научных трудов, посвященных питанию, диетическим добавкам публикуются ежегодно. Поэтому следить за новыми продуктами, разработками и исследованиями становится все труднее. Острой является необходимость в создании алгоритма для оценки новейших маркетинговых товаров, в частности биологически активных добавок, предназначенных для восстановления спортсменов.

В целом к созданию биологически активных добавок привлечены научные группы, а также компании, которые работают с первичным и вторичным сырьем и контролирующая организации. Первым этапом создания новой добавки является сотрудничество компании-производителя с внешними или внутренними научными организациями, обзор новинок, патентный поиск. В случае отсутствия необходимых научных разработок компания может профинансировать базовые исследования, или ожидать подачи патента. На следующих этапах работы важны консультации с организациями-поставщиками сырья, которые в свою очередь проводят тесты на чистоту исходных материалов, разрабатывают и патентуют новые дешевые методы экстракции и очистки, прогнозируют стоимость будущего продукта. Для получения разрешения продажи добавки компания-производитель определяет токсичность продукта, подбирает безопасную дозу, ароматизирует товар и разрабатывает упаковку. Проверка полученной продукции происходит с участием независимых организаций, которые определяют содержание запрещенных, опасных или нежелательных субстанций. Соблюдение всех упомянутых процедур свидетельствует о качестве добавки, а потребитель имеет право на ознакомление с документами, касающихся различных этапов проверки.

Биологически активные добавки могут содержать углеводы, белки, жиры, минеральные вещества, витамины, ферменты, промежуточные метаболиты, экстракты растений

и др. Добавки в виде энергетических батончиков, порошков, готовых напитков предназначены для быстрого обеспечения организма необходимыми калориями, способствуют регуляции веса, повышению работоспособности. В целом пищевые добавки можно разделить на четыре группы.

1. Очевидно эффективные – большинство исследований свидетельствуют о положительном влиянии на работоспособность, восстановление, то есть потребление добавки безопасно.

2. Возможно эффективные – в пользу добавки свидетельствует совершенная теоретическая основа, однако для окончательных выводов необходимы дополнительные практические исследования.

3. Эффективность под вопросом – теоретическое обоснование эффективности добавки требует доработки, существует потребность в проведении практических исследований.

4. Очевидно неэффективные – нет ни хорошего теоретического обоснования, ни практических экспериментов, которые доказывали бы эффективность использования этого препарата.

Специалист по спортивному питанию после оценки сбалансированности диеты спортсмена и структуры тренировочного процесса может назначить добавки первой группы. Если атлет желает употреблять вещества второй группы необходимо убедиться, что он понимает, что эти добавки имеют экспериментальный характер, а их потребление может не дать желаемого результата. На сегодня нет достаточно фактов, свидетельствующих о положительном влиянии препаратов третьей группы. Также большинство специалистов не поддерживают спортсменов, которые употребляют вещества четвертой группы, поскольку такой подход антинаучный.

Важным остается также вопрос безопасности и законности употребления тех или иных биологически активных добавок. Так спортсменам запрещено использовать прогормоны, эфедрин, некоторые вещества, способствующие наращиванию мышечной массы. С точки зрения безопасности применения, для принятия обоснованного решения необходимо проанализировать возможные побочные действия, медицинские противопоказания у спортсмена, установить необходимую дозу препарата, длительность применения и его взаимодействие с другими лекарственными средствами. Если в научной литературе не было зарегистрировано никаких побочных эффектов такие добавки рассматривают как безопасные в определенной дозе в течение определенного промежутка времени.

Большинство добавок, популяризируются как такие, которые улучшают здоровье или физическую работоспособность, а также прошли определенные базовые и/или клинические исследования. Однако обычно подчеркиваются только преимущества этого средства, мало внимания уделено возможным недостаткам, несовпадением с другими данными литературы. Специалист, который консультирует спортсмена по вопросам восстановления, должен иметь доступ к современной литературе и базам данных, что будет способствовать информированности о влиянии новейших эргогенных средств.

Оценивание научных данных с целью выявления влияния добавки на работоспособность и восстановление спортсмена необходимо проводить согласно следующего алгоритма:

1. Определение популяции, на которой было проведено исследование (спортсмены, здоровые особи, больные, животные). Наиболее ценные работы, объектом исследования которых были спортсмены.

2. Наличие контроля в эксперименте. В пользу работы свидетельствует контроль с применением плацебо, а также проведение слепого рандомизированного эксперимента. Формирование выборки и контрольной группы должно быть осуществлено слу-

чайным образом, обязательным является определение различий между результатами этих групп. Часто дополнительные эксперименты проводят на небольшой популяции, отсутствует контрольная группа, а следовательно, рекомендации такой работы могут быть ненадежными.

3. Формулировка выводов согласно статистически достоверных результатов. Надлежащий статистический анализ результатов исследования позволяет объективно оценить полученные данные. Если объекты исследования спортсмены высокой квалификации, то обычно такая выборка небольшая, а выявленные изменения статистически недостоверные. В таком случае для формулирования выводов необходимы дополнительные исследования.

4. Согласованность в результатах исследования. Необходимо полностью проанализировать работу, а не только аннотацию или отрывки и цитаты, а также сравнить с результатами других авторов. Обычно авторитетные компании полностью издают результаты исследований для того чтобы потребитель принял собственное обоснованное решение.

5. Уровень публикации результатов работы (наличие статей в рецензируемых журналах, апробация на авторитетных научных заседаниях, конференциях, симпозиумах). О репутации издания свидетельствует его издатель и импакт-фактор. Необходимо помнить, что некоторые научные журналы – собственность компаний, которые производят новые продукты, а следовательно работники этих организаций не имеют трудностей в публикации результатов исследований.

6. Воспроизводимость полученных результатов. Об эффективности определенного препарата или средства свидетельствует воспроизводимость результатов научного исследования учеными, принадлежащими к различным исследовательским группам. Многие исследования, направленные на разработку средств, повышающих работоспособность, проводятся при сотрудничестве различных исследователей, при этом один из них может вкладывать определенные средства, а следовательно надеется на прибыль от изобретения, на патентование продукта, проценты от продажи и т.п. Большинство научных журналов требуют обнародовать всю информацию об авторах.

В целом при изучении маркетинговой продукции необходимо критично оценить влияние предложенных средств на работоспособность и восстановление спортсменов, важными являются вопросы обеспечения качества продукта, законности и безопасности его использования, а также наличия научных данных, подтверждающих положительное влияние средства на спортсмена.

## **ФЕНОМЕН ОТРИЦАТЕЛЬНОГО «ПЕРЕНОСА ТРЕНИРОВАННОСТИ» В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НАД СТАРТОВОЙ СКОРОСТЬЮ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОВ**

*Павлов С. Е., Давыдов А. П., Павлов А. С., Черенков Д. Р.  
ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры,  
спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва*

Совершенствование специальных скоростных качеств хоккеистов – одна из задач, которые должны решаться в процессе многолетней подготовки квалифицированных игроков. Считается, что «скоростные качества» индивидуума обусловлены генетически, трудно поддаются воспитанию, а наибольший темп их прироста наблюдается в возрасте 12-14 лет [В. П. Савин, 2003]. Данная точка зрения диктует кардинальные ограничения

в возможности развития «скоростных качеств» спортсменов, достигших определенного возраста. Вместе с тем, результаты предварительных исследований дают весомые основания считать, что «скоростные качества» спортсменов поддаются воспитанию и в более позднем возрасте [С. Е. Павлов, Д. Р. Черенков, А. П. Давыдов, Б. А. Качев, А. С. Павлов, 2008].

Набор средств, который может быть использован в воспитании специальных «скоростных качеств» хоккеистов, ограничен. Это обусловлено тем, что каждый двигательный акт абсолютно специфичен и эта специфичность отражена не только во «внешних» параметрах самого двигательного акта, но и в соответствии этим параметрам конкретных функционально-физиологических структур организма, обеспечивающих выполнение данного конкретного движения [С. Е. Павлов, 2008, 2010; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011]. То есть, каждый конкретный двигательный акт имеет конкретную «внутреннюю» физиологическую структуру. Именно поэтому квалифицированные спортсмены достигают максимальных значений потребления кислорода в том виде локомоции, в котором они тренируются [Е. L. Fox, D. K. Mathews 1981; R. T. Withers, V. M. Sherman, J. M. Miller, D. L. Costill, 1981], а при выполнении спортсменами неспецифических для них упражнений максимальное потребление кислорода у них ниже даже при большей мышечной массе, участвующей в работе [Е. Б. Мякинченко, 1997]. В. П. Савин (1985), изучавший «взаимозависимость показателей физического развития с показателями отдельных разновидностей техники передвижения на коньках» квалифицированных хоккеистов, приводит данные, свидетельствующие о фактическом отсутствии связи (коэффициент корреляции:  $r=0,046$ ) показателя бега на коньках по прямой линии с показателем бега без коньков. Соответственно: выбор эффективных тренировочных средств в спорте всегда должен осуществляться с позиций их специфичности по отношению к структуре того или иного движения, используемого в основной соревновательной деятельности. В хоккее для воспитания специальных «скоростных качеств» применяются: бег на коньках на короткие дистанции с предельной или околопредельной скоростью; бег на коньках без защитного снаряжения; упражнения на льду, выполняемые с максимальной скоростью; упражнения на льду с облегченной клюшкой; упражнения на льду с облегченной шайбой; броски облегченной шайбы.

В педагогическом эксперименте, проведенном на кафедре теории и методики хоккея РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК), изучали возможность повышения скорости бега на коньках со старта квалифицированных хоккеистов. В эксперименте приняли участие квалифицированные хоккеисты МХЛ, ВХЛ, КХЛ в возрасте 17-19 лет – экспериментальная (12 испытуемых) и контрольная (9 испытуемых) группы. Эксперимент проводился в межсезонье, в период, когда игроки были полностью свободны от тренировок в своих командах. Длительность эксперимента – 6 тренировочных микроциклов. Недельный тренировочный микроцикл экспериментальной группы состоял из трех занятий: тестирование (понедельник) и два тренировочных дня (среда, пятница). Тестирования хоккеистов экспериментальной и контрольной групп проводились еженедельно, один раз в неделю – перед началом эксперимента (исходное тестирование), в течение эксперимента (этапные тестирования) и в конце эксперимента (заключительные тестирования).

Тестирования (исходные, этапные, заключительные) состояли из троекратных пробегающих на коньках со старта каждым из участников эксперимента дистанции 9 метров со старта (расстояние между центральной линией и линией зоны) и дистанции 27 метров со старта (расстояние между центральной линией и линией зоны) и проводились в полном защитном снаряжении хоккеистов. Результаты тестирований оценивали с помощью фиксации видеоизображения на цифровую видеокамеру (скорость видеосъемки 50 кадров в секунду) с последующим переносом изображения на компьютер и - далее - с кадровым воспроизведением изображения на компьютере и объективной оценкой времени пробе-

гания дистанций и отрезков с точностью 0,02 секунды (отсчет времени на компьютере начинали с первого движения хоккеиста со стартовой позиции и прекращали при пересечении одним из коньков хоккеиста финишной линии). Таким образом, исключали компонент реакции хоккеиста на сигнал стартера и оценивали только скорость самого движения.

При оценке результатов тестирований хоккеистов экспериментальной группы в тесте «пробегание на коньках 27 метров со старта» (анализ видеоизображения), помимо времени пробега данной дистанции целиком, дополнительно оценивали время пробега отрезков 9 метров и 18 метров.

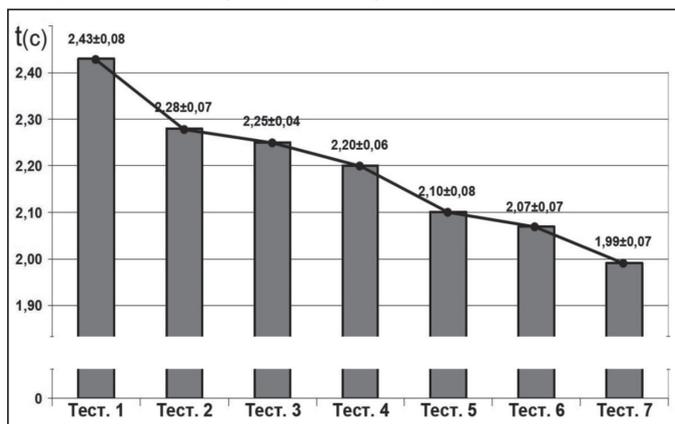
Хоккеисты контрольной группы тренировались по индивидуальным программам, но проходили тестирование вместе с хоккеистами экспериментальной группы – 1 раз в неделю (7 тестирований).

Тренировочные занятия хоккеистов основной группы в период проведения эксперимента можно охарактеризовать как тренировки без защитного снаряжения с небольшими объемами предельно специфической тренировочной работы (разминка, скоростная работа на льду – многократное пробегание со старта дистанции 9 метров, двусторонняя игра на укороченной площадке – 20 минут) и достаточными для восстановления промежутками отдыха между выполнениями скоростных упражнений.

В тестированиях хоккеистов контрольной группы зафиксировано: незначительное достоверное ( $p \leq 0,005$ ) улучшение среднегруппового результата заключительного тестирования ( $2,31 \pm 0,07$ ), по сравнению со среднегрупповым результатом исходного тестирования ( $2,33 \pm 0,07$ ) - в пробегании на коньках дистанции 9 метров со старта; незначительное достоверное ( $p \leq 0,05$ ) улучшение среднегруппового результата заключительного тестирования ( $4,50 \pm 0,10$ ), по сравнению со среднегрупповым результатом исходного тестирования ( $4,54 \pm 0,13$ ) - в пробегании на коньках дистанции 27 метров со старта.

В тестированиях хоккеистов экспериментальной группы зафиксировано: достоверное ( $p \leq 0,0001$ ) выраженное улучшение среднегруппового результата заключительного тестирования ( $1,95 \pm 0,10$ ), по сравнению со среднегрупповым результатом исходного тестирования ( $2,36 \pm 0,09$ ) - в пробегании на коньках дистанции 9 метров (рис. 1); достоверное ( $p \leq 0,0001$ ) выраженное улучшение среднегруппового результата заключительного тестирования ( $4,23 \pm 0,13$ ), по сравнению со среднегрупповым результатом исходного тестирования ( $4,54 \pm 0,12$ ) - в пробегании на коньках дистанции 27 метров.

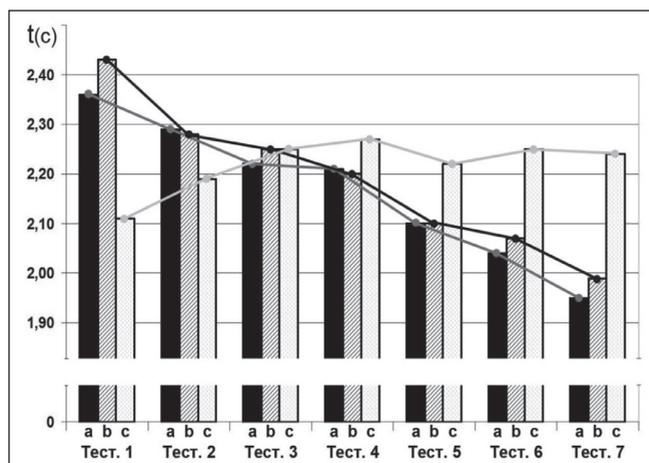
Рис. 1. Среднегрупповые результаты ( $t$  (с) – время в секундах) тестирований «1», «2», «3», «4», «5», «6» и «7» - бег на коньках со старта на дистанции 9 из 27 метров - хоккеистов экспериментальной группы (12 испытуемых).



Обнаружена высокая степень корреляции среднегрупповых результатов времени (t (с)) пробегания хоккеистами экспериментальной группы дистанции 9 метров со старта и отрезков 9 метров из 27 метров со старта – во всех тестированиях (рис. 2).

Анализ «долевого вклада» в среднегрупповой результат пробегания хоккеистами экспериментальной группы дистанции 27 метров со старта - отрезков 9 метров (стартовый отрезок) и 18 метров выявил: достоверное ( $p \leq 0,0001$ ) выраженное улучшение среднегруппового результата заключительного тестирования ( $1,99 \pm 0,07$ ), по сравнению со среднегрупповым результатом исходного тестирования ( $2,43 \pm 0,08$ ) - в пробегании на коньках отрезка 9 метров из 27 метров; достоверное ( $p \leq 0,01$ ) ухудшение среднегруппового результата заключительного тестирования ( $4,23 \pm 0,13$ ), по сравнению со среднегрупповым результатом исходного тестирования ( $4,54 \pm 0,12$ ) - в пробегании на коньках отрезка 18 метров из 27 метров (рис. 2).

Рис. 2. Среднегрупповые результаты (t (с) – время в секундах) тестирований «1», «2», «3», «4», «5», «6» и «7» хоккеистов экспериментальной группы (12 испытуемых) - бег на коньках со старта на дистанции 9 метров («а»), 9 из 27 метров («б») и 18 из 27 метров («с»).



Незначительное достоверное улучшение среднегрупповых результатов заключительных тестирований (по сравнению со среднегрупповыми результатами исходных тестирований) хоккеистов контрольной группы в пробегании на коньках дистанций 9 метров и 27 метров объяснимо участием хоккеистов данной группы в скоростных тестированиях, которые сыграли роль специфической тренировочной нагрузки. Нельзя исключить влияния на результаты тестирований самостоятельной тренировочной работы хоккеистов, выполняемой ими на протяжении 1,5 месяцев эксперимента.

Выраженное улучшение среднегрупповых результатов заключительных тестирований (по сравнению со среднегрупповыми результатами исходных тестирований) хоккеистов экспериментальной группы в пробегании на коньках дистанций 9 метров и 27 метров объясняется как эффект тренировочного режима и тренировочных нагрузок, использованных нами в специальной скоростной подготовке спортсменов данной группы на протяжении 6 недель эксперимента. Этим же эффектом и эффектом положительного «переноса тренированности» объясняется высокая степень корреляции среднегрупповых результатов времени пробегания хоккеистами экспериментальной группы дистанции 9 метров со старта и стартового отрезка 9 метров (на дистанции 27 метров со старта). Эффект положительного «переноса тренированности» объясняет-

ся тем, что и на дистанции 9 метров со старта и на стартовом отрезке 9 из 27 метров используется одна и та же, «ударная» техника бега на коньках.

Ухудшение среднegrуппового результата хоккеистов экспериментальной группы в пробегании на коньках финишного отрезка 18 метров (на дистанции 27 метров со старта) объясняется тем, что в беге с хода по дистанции хоккеисты используют технику бега «накатом», а в качестве основного тренировочного задания нами в эксперименте был выбран «ударный» бег со старта на дистанции 9 метров. Различие техники бега на коньках «ударным» способом и техники бега на коньках «накатом» обусловило отрицательный «перенос тренированности» с одного вида бега на коньках на другой.

Таким образом, вопреки сложившемуся в спортивной педагогике мнению, «скоростные качества», как и прочие «физические качества» живого организма абсолютно тренируемы не только в «сенситивные периоды» (наличие которых вообще – под большим вопросом!), но и, по крайней мере, в возрастном диапазоне 17-19 лет. При этом для получения желаемого результата организм должен быть поставлен в такие условия, в которых развиваются именно его специальные «скоростные качества». Специфика тренировочных нагрузок формирует специфику адаптационных изменений в организме спортсмена, что находит отражение, в том числе - в динамике результатах специфических тестирований.

Результаты настоящего исследования подтверждают действенность закона о структурно-функциональной специфичности конкретных поведенческих (двигательных) актов [С. Е. Павлов, 2010] и свидетельствуют в пользу утверждения того, что абстрактных «физических качеств» не существует [С. Е. Павлов, 2008, 2010; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011]. Об этом же свидетельствует Ю. В. Никонов (2003): «... Малая взаимосвязь между отдельными формами проявления скоростных качеств значительно снижает возможность «переноса тренированности» с одних упражнений на другие. Так, ... между стартовой и дистанционной скоростью ... нет взаимосвязи, поэтому развивать их и совершенствовать надо целенаправленно...». В связи с этим изначально не следовало ожидать положительного «переноса тренированности» с бега на коньках «ударным» способом на бег на коньках способом «накат». Но неожиданным оказался феномен отрицательного «переноса тренированности» с одного способа бега на другой, что должно учитываться при построении тренировочного процесса квалифицированных хоккеистов.

*Литература:* <http://medsport.3dn.ru>; <http://medicinesport.ru>

## **ПРОБЛЕМЫ «ПЕРЕНОСА ТРЕНИРОВАННОСТИ». ГИПОТЕЗА «РЕЗОНАНСНОГО ПЕРЕНОСА ТРЕНИРОВАННОСТИ»**

*Павлов С. Е., Павлов А. С.*

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва*

Проблема «переноса тренированности» – одна из ключевых проблем в теории и практике подготовки квалифицированных спортсменов. Знание и использование в практике подготовки квалифицированных спортсменов законов «переноса тренированности» с тренировочных упражнений на соревновательные позволяет повысить эффективность тренировочного процесса за счет его оптимизации. Проблемы «переноса тренированности» затрагивали в своих трудах Л. П. Матвеев, Ю. В. Вер-

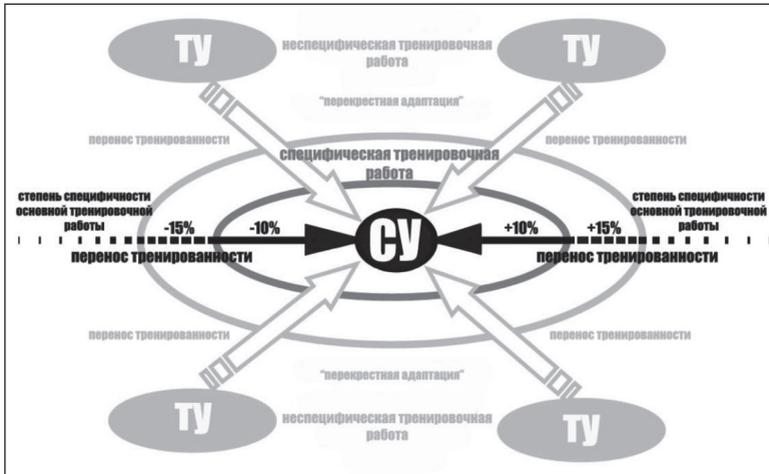
хошанский и др. Сегодня исследованием закономерностей «переноса тренированности» всерьез занимается лишь Олимпийский чемпион, экс-рекордсмен мира в метании молота, Заслуженный мастер спорта, Заслуженный тренер СССР, доктор педагогических наук А. П. Бондарчук (2007, 2010). Причина невнимания абсолютного большинства спортивных педагогов к данной проблеме – резкое снижение за последние десятилетия уровня профессиональных знаний отечественных тренеров и непонимание ими важности решения данной проблемы.

Законы системной физиологии [П. К. Анохин, 1958, 1968, 1975 и др.; С. Е. Павлов, 2000, 2010; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011], описывающие принципы построения целостных функциональных систем организма (конкретных поведенческих, двигательных актов) диктуют необходимость представления о сложной взаимосвязи, взаимовлиянии и взаимозависимости эффектов действия на организм тренировочных упражнений различной направленности. Так серьезными исследователями, изучавшими особенности проявления «быстрой силы», всегда отмечалась сложная взаимозависимость скорости и силы [А. Н. Воробьев, 1977]. Развитие максимальной динамической силы практически не влияет на состояние скоростной силы и быстроты движений неотягощенных звеньев тела. Вместе с тем увеличение «быстрой» силы сопровождается приростом показателей быстроты движений как отягощенных, так и свободных частей тела. Рост показателей статической силы влияет лишь на увеличение максимальной динамической силы, но не на скоростную силу и быстроту движений [А. Н. Воробьев, 1977]. Л. П. Матвеев (1997) писал: «...Если, к примеру, на одном и том же этапе тренировки концентрируются в больших объемах подготовительные упражнения, требующие полной мобилизации аэробных и анаэробных возможностей спортсмена, вероятен своего рода «конфликт» между кумулятивными эффектами этих упражнений (известно, что возрастание уровня максимального потребления кислорода может сопровождаться снижением уровня так называемого порога анаэробного обмена - ПАНО, и, напротив, - с возрастанием ПАНО может уменьшаться МПК, что получило наименование «феномена Джонглоя»)». Взаимосвязи, взаимовлияния и взаимозависимости эффектов действия на организм тренировочных упражнений различной направленности по целому ряду причин не линейны и не могут быть представлены в упрощенном виде, как это пытаются делать сегодня спортивные педагоги.

В многолетней спортивной подготовке квалифицированных атлетов необходимо применять средства, методы и методики, обеспечивающие рост специальной тренированности спортсмена. И эти средства и методы тренер всегда должен выбирать исходя из специфики основной спортивной деятельности своих подопечных. Данное утверждение не исключает использования в тренировочном процессе квалифицированных спортсменов дополнительных упражнений неспецифической направленности, но при этом следует понимать, что «перенос тренированности» может быть не только положительным, но и отрицательным. Следовательно, и эта группа тренировочных упражнений должна подбираться и использоваться в тренировочном комплексе таким образом, чтобы каждый компонент этого комплекса тренировочных воздействий на организм спортсмена обеспечивал именно положительный «перенос тренированности» на соревновательное упражнение. Ключ к пониманию законов «переноса тренированности» кроется в законах системной физиологии и в частности - в законах адаптации человеческого организма [С. Е. Павлов, 2000, 2010; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011].

На рисунке схематично представлены принципы «переноса тренированности».

Рис. Принципы переноса тренированности (СУ – соревновательное упражнение; ТУ – дополнительное тренировочное упражнение)



«Автоматический» положительный «перенос тренированности» со специфических (по отношению к основной соревновательной деятельности спортсмена) тренировочных упражнений на основное соревновательное упражнение, согласно результатам исследований А. П. Бондарчука, осуществляется в  $\pm 10\text{-}15\%$ -ом «коридоре специфичности» выполняемого упражнения – при соблюдении оптимального объема тренировочной нагрузки. Использование относительно специфических (находящихся за пределами  $\pm 10\text{-}15\%$ -ого «коридора специфичности») тренировочных упражнений обеспечивает тем больший положительный «перенос тренированности», чем более специфичным (по отношению к основному соревновательному упражнению) оказывается используемое в тренировке упражнение. При этом основное правило, которому необходимо следовать при планировании и построении тренировочного процесса: эффекты специфической (по отношению к основному соревновательному упражнению) тренировочной работы должны доминировать в тренировочном процессе. Только в этом случае спортсмен и тренер может рассчитывать на рост тренированности, которая, к слову - всегда специфична и может быть оценена исключительно по динамике спортивных результатов, а не по результатам неспецифических тестов [С. Е. Павлов, 2010; С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова, 2011].

«Перенос тренированности» (может быть как положительным, так и отрицательным!) на основное соревновательное упражнение в результате использования в тренировке дополнительных неспецифических тренировочных упражнений осуществляется благодаря эффектам «перекрестной адаптации» [Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова, 1988; В. Н. Платонов, 1988]. Однако, даже по оценкам В. Н. Платонова (1988) «стоимость» эффектов «перекрестной адаптации» в спорте невелика и, соответственно, столь же невелик должен быть эффект «переноса тренированности» с неспецифической тренировочной работы, на основную, соревновательную работу. По мнению двукратного Олимпийского чемпиона и многократного чемпиона мира по хоккею В. М. Анисина, эффекты неспецифической тренировочной работы, чтобы они реализовались в соревновательной деятельности, должны быть «захвачены» и «переработаны» основной специфической тренировочной работой (остаётся открытым вопрос – как это сделать?).

Вместе с тем, многолетней практикой спорта доказывается гораздо большая (относительно допускаемой тем же В. Н. Платоновым) эффективность использования в тренировочном процессе дополнительных неспецифических упражнений. В связи с этим мы выдвигаем гипотезу «резонансного переноса тренированности» с неспецифических тренировочных упражнений на специфическую спортивную деятельность. Суть гипотезы состоит в том, что неспецифические (по отношению к основной соревновательной деятельности) тренировочные упражнения могут быть эффективны в отношении специфического прироста тренированности, если их воздействие попадает в «резонанс» с воздействием специфических упражнений и усиливает эффект последних.

#### *Литература*

1. Анохин П. К. *Внутреннее торможение как проблема физиологии*. Москва, Медгиз, 1958 г., 472 с., ил.
2. Анохин П. К. *Биология и нейрофизиология условного рефлекса*. «Медицина», Москва, 1968. – 546 с., ил.
3. Анохин П. К. *Очерки по физиологии функциональных систем*. – М.: Медицина., 1975. – 477 с.
4. Воробьев А.Н. *Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке*. Изд. 2-е. М., “ФИС”, 1977.- 255 с., ил.
5. Матвеев Л. П. *Общая теория спорта. Учебная книга для завершающих уровней высшего физкультурного образования*. – М.: 4-й филиал Воениздата. 1997 г., 304 с.
6. Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г. *Адаптация в стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам*. - М., Медицина, 1988. - 256 с.: ил.
7. Павлов С. Е. *Адаптация*. – М., «Паруса», 2000. – 282 с.
8. Платонов В. Н. *Адаптация в спорте*. - К.: Здоров'я, 1988. - 216 с.
9. *Технология подготовки спортсменов / С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова – МО, Щелково: Издатель Мархотин П. Ю., 2011. – 344 с., ил.*
10. *Физиологические основы подготовки квалифицированных спортсменов: Учебное пособие для студентов ВУЗов физической культуры / С. Е. Павлов; МГАФК. – Малаховка, 2010. – 88 с.*
11. Bondarchuk A. P. *Transfer of training in sports*. - M.: UAC, 2007. - 218 p.
12. Bondarchuk A. P. *Transfer of training in sports (Vol.2)*. - M.: UAC, 2010. – 166 p.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОСТРОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ В ПЕРИОД РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ**

*Пантелеева Н.И., Стрельникова С.В., Рощевская И.М.*

*Лаборатория сравнительной кардиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар*

Долговременная адаптация к гипоксии нагрузки, возникающей в результате интенсивной мышечной деятельности у тренированного человека (Колчинская А.З., Волков В.И., 1981-2004), позволяет спортсменам переносить влияние острой гипоксии с меньшими сдвигами в гомеостатической регуляции организма (Колчинская А.З., 1998; Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А., 2003). Известно, что тренировочная

деятельность пловцов сопряжена с постоянной задержкой дыхания, и тканевая гипоксия характерна для представителей этого вида спорта. В период реполяризации желудочков разнонаправленные изменения миокарда на ЭКГ в стандартных отведениях отражаются однотипными сдвигами (MacFarlane P., Lawrie T., 1989), что создает сложность в анализе и интерпретации электрокардиографической информации (Recommendations..., 2007). Исследование периода реполяризации желудочков сердца спортсменов при воздействии острой нормобарической гипоксии методом синхронной множественной регистрации кардиопотенциалов на поверхности грудной клетки позволит получить более полную информацию об электрической активности сердца тренированного человека в условиях кислородной недостаточности.

В исследовании приняла добровольное участие восемь юношей-пловцов в возрасте 14-16 лет, с массой тела  $59\pm 9$  кг и длиной тела  $173\pm 10$  см. Электрическую активность желудочков сердца исследовали при острой экзогенной гипоксической нормобарической гипоксии (ОГ). Гипоксическую газовую смесь (ГГС) с 12,3% содержанием кислорода получали при помощи гипоксикатора-концентратора Krcber O2 (Krcber Medizintechnik, Германия). Синхронно с биполярными ЭКГ в отведениях от конечностей регистрировали униполярные кардиоэлектрические потенциалы от 64 электродов равномерно распределенных на поверхности грудной клетки при помощи автоматизированной установки (Роцевский и др., 2001). По эквивалентным моментным картам анализировали динамику амплитудных и пространственно-временных характеристик кардиоэлектрического поля (КЭП) в период реполяризации желудочков. Обследование проводили по следующей схеме: в исходном состоянии в покое; при дыхании ГГС в течение 15 минут; восстановлении (дыхании атмосферным воздухом) в течение 5 минут. На каждой минуте всех этапов у обследованных измеряли пульс и артериальное давление (АД) тонометром OMRON iQ-142 (OMRON, Япония), сатурацию крови (SaO<sub>2</sub>) пульсоксиметром NONIN (NONIN Medical Inc., USA), регистрировали кардиоэлектрические потенциалы. Нормальность распределения значений определяли по критерию Шапиро-Уилка, результаты представлены в виде средней арифметической  $\pm$  стандартное отклонение ( $M\pm SD$ ). При нормальном распределении значений анализ производили при помощи параметрического теста для независимых выборок и парного теста для различий «до-после». При непараметрическом распределении данных анализ проводили по непараметрическому критерию Манна-Уитни для независимых выборок, для зависимых выборок – по критерию Вилкоксона. Различия между выборками считали достоверными при  $p < 0.05$ .

В исходном состоянии при дыхании атмосферным воздухом в покое у пловцов ЧСС -  $75\pm 15$  уд/мин, АДсис -  $118\pm 14$  мм рт.ст., АДдиаст -  $66\pm 7$  мм рт.ст., SaO<sub>2</sub> -  $98\pm 1\%$ .

К концу первой минуты острой гипоксии у спортсменов происходило достоверное ( $p < 0.05$ ) уменьшение насыщения крови кислородом при практически неизменной ЧСС. В период воздействия острой гипоксии постепенное уменьшалось систолическое и диастолическое АД и SaO<sub>2</sub>, увеличивалось ЧСС. К окончанию гипоксического воздействия у обследованных людей ЧСС была значимо ( $p < 0.05$ ) меньше, чем в исходном состоянии, наблюдали значительное снижение АДсис и АДдиаст и кислородной сатурации крови ( $p < 0.05$ ).

На ЭКГ во втором отведении от конечностей в исходном состоянии ТП-волна у всех обследованных пловцов была положительной, с незначительно косовосходящим сегментом ST, значительно не меняясь при воздействии ОГ.

При анализе амплитудных характеристик КЭП было выявлено, что амплитуда положительного экстремума (максимума) у большинства обследованных спортсменов к концу гипоксического воздействия ( $0,55\pm 0,08$  мВ) была меньше, чем в исходном состоянии ( $0,63\pm 0,13$ ), при переходе к дыханию в нормальных условиях происходило увеличение амплитуды максимума и на пятой минуте периода восстановления амплитуда достигала исходных величин в условиях нормоксии. Тогда как амплитуда отрицательного экстрему-

ма (минимума) на первой минуте дыхания ГГС значимо уменьшилась по сравнению с исходным состоянием (от  $0,43 \pm 0,12$  мВ до  $-0,29 \pm 0,13$  мВ) ( $p < 0,05$ ), и более на протяжении всего воздействия ОГ и пятиминутного восстановительного периода не претерпевала значительных изменений.

Время достижения максимальных значений положительным экстремумом в период реполяризации желудочков сердца на поверхности грудной клетки спортсменов-пловцов существенно не менялось при воздействии ГГС и в период восстановления. На первой минуте дыхания ГГС время достижения отрицательным экстремумом максимальной амплитуды у обследованных пловцов было существенно больше (на  $254,92 \pm 46,47$  мс после пика RII) по сравнению с исходным состоянием (на  $178,08 \pm 66,81$  мс).

Установлено, что при воздействии острой нормобарической гипоксии в течение 15 минут у спортсменов-пловцов, адаптированных к условиям кислородной недостаточности, не происходило значимых изменений Т-волны на ЭКГII, тогда как использование кардиоэлектротопографии показало достоверное изменение максимальной амплитуды и времени достижения минимумом наибольших значений в период восстановления возбудимости сердца.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-04-01814; при поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН № 12-П-4-1069.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА СПОРТСМЕНОВ-ОРИЕНТИРОВЩИКОВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ**

*Пенчук А. В., Вовканыч Л. С*

*Львовский государственный университет физической культуры, Львов, Украина*

Высокий результат в спортивном ориентировании достигается за счет гармоничного сочетания физического и умственного компонентов подготовленности [4, 5]. Тренировочная деятельность ориентировщиков характеризуется выполнением большого объема беговых нагрузок в аэробном режиме [4, 5, 9]. В то же время отдельными авторами установлено, что с повышением квалификации ориентировщиков возрастает роль анаэробных источников энергообеспечения [7] в соревновательной деятельности. Многие ученые подтверждают значительное влияние специальной умственной работоспособности ориентировщиков на достижение высокого спортивного результата, считая ее важным компонентом подготовленности, обсуждая целесообразность сочетания в тренировочном процессе спортсменов средств совершенствования физической и умственной работоспособности [3, 4, 6]. В связи с этим мы проанализировали взаимосвязь показателей физической и специальной умственной работоспособности спортсменов-ориентировщиков, которые находятся на разных этапах подготовки, с их спортивным результатом.

Цель исследования – установить основные показатели физической и специальной умственной работоспособности спортсменов-ориентировщиков, которые определяют их спортивный результат на этапах предварительной и специализированной базовой подготовки.

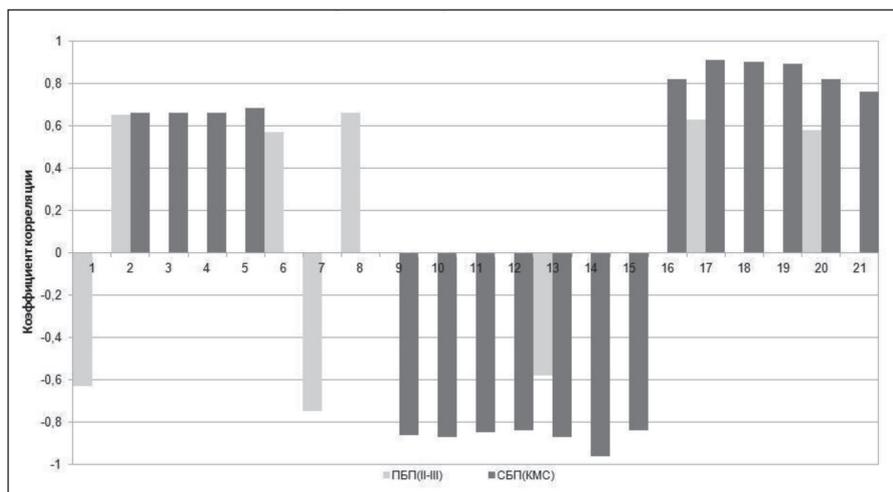
Методы и организация исследования. Психофизиологические качества спортсменов-ориентировщиков различной квалификации в покое оценивали с помощью комплекса тестов программы «Effecton Studio 2006» (Москва, РФ), тестирование образной памяти и объема внимания – по методике Ю. С. Воронова [2, 8]. Физическую работоспособность выполняли с помощью 20-метрового шаттл-теста с помощью программного обеспечения

«Team BeepTest 4-1» (Bitworks Design, UK) [1]. Во время теста измеряли ЧСС спортсменов с помощью пульсометров «Polar 810», полученную запись анализировали в программе «Polar Pro Trainer 5» (version 5.40.172). Определяли пульсовую реакцию на разных скоростях (ЧСС и соотношения ЧСС/скорость), скорость бега на пульсе 170 и 190 уд./мин (V170 и V190). Статистический анализ данных проводили с помощью стандартных функций «Microsoft Office Excel 2003». В исследовании приняли участие 12 спортсменов-ориентировщиков на этапе предварительной базовой подготовки (ПБП, II-III разряд, возраст – 14 – 15 лет) и 7 спортсменов на этапе специализированной базовой подготовки (СБП, КМС, возраст – 17 – 19 лет).

Результаты. Интегральным критерием подготовленности в спортивном ориентировании является результат, достигнутый на соревнованиях [5]. В связи с этим мы проанализировали взаимосвязь показателей специальной умственной и физической работоспособности со спортивным результатом. Критерием спортивного результата было количество минут, необходимых для преодоления одного километра соревновательной дистанции (в группе ПБП – 3,1 км, СБП – 5,2 км).

Анализ корреляционных взаимосвязей спортивного результата с показателями физической работоспособности спортсменов группы СБП (рис. 1) обнаружил обратную взаимосвязь между скоростью, при которой ЧСС достигает 170 уд./мин ( $r = -0,96$ ) и 190 уд./мин ( $r = -0,96$ ). Обратная взаимосвязь выявлена также со временем ( $r = -0,85$ ), скоростью ( $r = -0,87$ ) и расстоянием ( $r = -0,86$ ), преодоленным в шаттл-тесте. Также наблюдается прямая взаимосвязь физической работоспособности и коэффициента пульсовой реакции ЧСС/скор., на скоростях 10,5–13 км/час.

Рис 1. Взаимосвязи между показателями физической и умственной работоспособности с показателями соревновательной деятельности (мин/км) в группах спортсменов - ориентировщиков. 1 – точность восприятия размеров (%); 2 – продолжительность выполнения 1 теста (с); 3 – количество правильных ответов в тесте «Почта» (%); 4 – среднее время решения в тесте Шульце (ед.); 5 - время ответов без помех «Экзамен» (мс); 6 – коэффициент устойчивости внимания «Экзамен» (ед.); 7 – образная память после выполнения шаттл-теста (ед.); 8 – ЧСС восстановления; 9 – расстояние преодоленное спортсменами (км); 10 – максимальная скорость в тесте (км/ч); 11 – продолжительность шаттл-теста; 12 - максимальное потребление кислорода ( $Vo_{2max}$ , мл / мин.кг); 13 - V170 (км/ч); 14 - V190 (км/ч); 15 – количество этапов (ед.) 16 – 21 – ЧСС/скор., на скоростях от 10,5-13 км/ч.



У спортсменов ПБП также обнаружено обратную взаимосвязь со скоростью, при которой ЧСС достигает 170 уд./мин ( $r = -0,57$ ), однако отсутствует достоверная связь со скоростью, при которой ЧСС достигает 190 уд./мин. Это подтверждает увеличение роли анаэробных источников энергообеспечения с повышением квалификации спортсменов [7]. В группе ПБП выявлены прямые взаимосвязи с увеличением ЧСС во время шаттл-теста (для скоростей 11 и 12,5 км/ч), восстановлением ЧСС через 1 мин после выполнения шаттл-теста ( $r = 0,66$ ). Итак, спортивный результат в группах СБП и ПБП улучшается при увеличении скорости бега на пульсе 170 уд./мин., при экономизации реакции организма на физические нагрузки (на скоростях 10,5–13 км/ч) по показателю коэффициент пульсовой реакции ЧСС/скор. бега ( $r = 0,82 - 0,91$ ). В связи с тем, что у спортсменов-ориентировщиков ПБП количество и теснота корреляционных связей была ниже, улучшения результата в группе спортсменов СБП возможно также при условии увеличения скорости при ЧСС 190 уд./мин, конечной скорости при выполнении шаттл-теста и преодоленного расстояния, а также МПК ( $r = -0,84$ ).

В группах ПБП и СГБ результаты соревновательной деятельности тесно коррелируют с отдельными показателями умственной работоспособности. Подтверждением важной роли показателей умственной работоспособности в соревновательной деятельности спортсменов-ориентировщиков являются данные В. Л. Елизарова [4], который обнаружил уменьшения процента времени на ориентирование на дистанции с повышением квалификации спортсменов. За данными Ю. С. Воронова [3] показатели умственной работоспособности в спортивном ориентировании меняются с возрастом. Высокую значимость у юных ориентировщиков (9–10 лет) имеет оперативная память, распределение внимания и оперативное мышление. Однако в возрасте 13–14 лет эти показатели приобретают несколько иное значение, значительно улучшаются наглядно-образное и оперативное мышление. Оперативная память является наиболее значимой в возрасте 9,5–10,5 лет. Поэтому целесообразно проанализировать связь спортивного результата с отдельными показателями умственной работоспособности спортсменов-ориентировщиков различной квалификации и возраста.

Выявлена обратная взаимосвязь соревновательного результата спортсменов ориентировщиков ПБП (рис. 1) с показателями точности восприятия размеров ( $r = -0,61$ ) и образной памяти после шаттл-теста ( $r = -0,61$ ). Также наблюдается прямая взаимосвязь с временем выполнения теста на восприятие размеров. Достижения спортивного результата на этом этапе достигается за счет снижения времени восприятия размеров и увеличения количества запомненных фигур после выполнения шаттл-теста. В группе СБП обнаружено менее достоверную корреляционную взаимосвязь ( $p < 0,1$ ) спортивного результата с показателями умственной работоспособности, однако наблюдается тенденция к улучшению спортивного результата при условии повышения умственной работоспособности по показателю работы при дефиците времени ( $r = 0,66$ ), уменьшения времени решения 5 последовательных таблиц Шульте ( $r = 0,66$ ). Видимо, результат улучшается при уменьшении продолжительности выполнения теста на дифференциацию размеров («Дом»), времени решения таблиц Шульте и показателей выполнения теста умственной работоспособности при дефиците времени («Почта»).

Выводы. Соревновательный результат в спортивном ориентировании коррелирует как с показателями умственной, так и физической работоспособности. С возрастом количество и теснота корреляционных связей увеличиваются. Показатели физической и умственной работоспособности, которые коррелируют с результатами соревновательной деятельности в группе предварительной и специализированной базовой подготовки, несколько отличаются. Изучение динамики показателей умственной и физической работоспособности с ростом квалификации спортсменов-ориентировщиков является актуальной научной проблемой и требует дальнейшего изучения.

Перспективы дальнейших исследований. В дальнейшем планируется изучение динамики результативно-значимых показателей на всех этапах многолетней подготовки спортсменов ориентировщиков и разработка на основе полученных данных системы контроля специальной подготовленности спортсменов ориентировщиков.

*Литература:*

1. Вовканич Л. Использование шаттл-теста для оценивания уровня функциональной подготовленности спортсменов-ориентировщиков на этапе предварительной базовой подготовки / Л. Вовканич, А. Пенчук // Международная научно-практическая конференция по проблемам физической культуры и спорта государств – участников Содружества независимых государств: материалы Междунар.-науч.-практ. конф. – Минск, 2012. – С. 238 – 241
2. Воронов Ю. С. Контроль специальной психической работоспособности в спортивном ориентировании / Ю. С. Воронов // Азимут. – 2007. – №2. – С. 43.
3. Воронов, Ю.С. Спортивный отбор в системе управления многолетней подготовкой юных спортсменов-ориентировщиков / Ю.С. Воронов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2005. – №4. – С. 28-31.
4. Елизаров В. Л. Специфические особенности спортсменов-ориентировщиков / В. Л. Елизаров // Проблемы современного развития спортивного ориентирования: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – М. : ФЦДЮТиК, 2007. – С. 20–23.
5. Казанцев С. А Спортивное ориентирование. Физкультурно-спортивное совершенствование. / С. А., Казанцев . – Национальный гос. ун – т физ. культуры спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: [б.и.], 2010. – 60 с.
6. Коломієць Н. А. Моделювання функціональних та розумових навантажень змагальної діяльності спортсменів орієнтувальників / Н. А. Коломієць, Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. – 2009. – № 7. – С. 16 – 18
7. Константинов Ю. С. Уроки ориентирования: [учебно-методическое пособие] / Ю. С. Константинов, О. Л. Глаголева. – М.: ФЦДЮТИК, 2005. – 328 с.
8. Пенчук А. Психофізіологічні якості та спеціальна розумова працездатність спортсменів орієнтувальників на етапі попередньої базової підготовки / А. Пенчук, Л. Вовканич, А. Кубін // Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини / за ред. Є. Приступи. – Л., . – 2012. – Т.1. – С 216 – 221.
9. Ширинян А. А. Современная подготовка спортсмена-ориентировщика [учеб.–метод. пособие] / А. А. Ширинян, А. В. Иванов. – [2-е изд., испр.]. – М. : Сов. спорт, 2010. – 112 с.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРЕЛКОВОЙ ПОДГОТОВКИ БИАТЛОНИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ СРОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Плоцкая Е. А., Шишкина А.В., Спиридонов П.Н.  
ГБОУ ДОД СФ «СДЮСШОР № 43» Москомспорта  
Уральский Федеральный Университет имени Первого президента России Б.Н.  
Ельцина, Екатеринбург

Основная цель стрелковой технической тренировки биатлонистов с использованием средства срочной информации SCAT: сформировать динамический стереотип техники выстрела, который видно на графике «Координация» по изменению кривой прицелива-

ния за 1 с до выстрела и 0,3 с после него [1]. Под динамическим стереотипом мы понимаем устоявшиеся модели двигательных действий, созданные на основе интерпретации прошлого опыта, и применяемые по ассоциативным связям в схожих ситуациях (в нашем случае – в технике выстрела). Образование динамического стереотипа представляет значительные трудности для нервной системы, но, выработанный, он делает нервную деятельность экономной и высокоэффективной, поскольку каждая предыдущая реакция в этом случае подготавливает последующую [3].

Созданный двигательный стереотип помогает быстрому принятию решений в схожих с прошлыми ситуациями. Минусы динамического стереотипа применительно к технике биатлонной стрельбы: созданный многократными повторениями без соответствующей своевременной коррекции действий, он может быть заучен с ошибками в сложнокоординационных действиях в стрельбе, которые не заметны в естественных условиях стрельбища/тира. Проблема в том, что регулярные групповые тренировки в естественных условиях без текущей коррекции техники выстрела лишь закрепляют ошибку неконтролируемых промахов.

На примере образцово-показательной ГБОУ ДОД СЧ «СДЮСШОР № 43» по биатлону г. Москвы мы констатируем отсутствие практического применения научно обоснованных тренировочных методик с помощью средства срочной информации - стрелкового тренажера SKATT в стрелковой подготовке. В результате опроса тренеров (n=10) было выявлено, что для регулярных стрелковых тренировок в данной ДЮСШ средство срочной информации (SKATT) ранее не применялось. Попыткой модернизации средств и методов управления стрелковой подготовкой биатлонистов в условиях ДЮСШ по биатлону с помощью средства срочной информации (SKATT) в тренировочном процессе обусловлена актуальность нашего исследования.

Проблема исследования заключалась в совершенствовании стрелковой подготовки биатлонистов различной квалификации с помощью средства срочной информации (SKATT).

Цель исследования – разработать и апробировать методику тренировки для формирования правильного двигательного стереотипа техники выстрела из положения «стоя» с использованием стрелкового тренажера SKATT.

Задачи:

1. Разработать методику тренировки для формирования правильного двигательного стереотипа техники выстрела из положения «стоя».
2. Провести педагогический эксперимент с использованием средства срочной информации (SKATT) по предложенной методике тренировки для низкоквалифицированных биатлонистов (КМС и ниже).
3. Выявить динамику изменений элементов техники выстрела с помощью средства срочной информации (SKATT).

Описание педагогического эксперимента. В рамках учебно-тренировочного сбора (УТС) в летнем подготовительном периоде (3й УТС, август, n1=11, из них: 8 КМС, неклассифицированные биатлонисты 3 человека) мы использовали для тренировки техники стрельбы из положения стоя малокалиберные винтовки и средство срочной информации (SKATT). Упражнение на стрелковом тренажере SKATT «малокалиберная винтовка, стоя, SBR 50 м.». Тренировки проводили в вечернее время, через 40 минут - 1 час после ужина при общепринятом режиме дня в тренировочном процессе, а также в разгрузочные дни. Всего было проведено по 6 тренировок на стрелковом тренажере для каждого занимающегося за УТС.

Описание методики тренировки на стрелковом тренажере:

Время тренировки на 1го спортсмена 15-20 минут. Пристрелка 5-12 выстрелов. Приемлемыми к исполнению независимо от состояния спортсменов показали себя предложенные в таблице 1 упражнения.

Таблица 1. Экспериментальная методика тренировочного занятия на стрелковом тренажере SCATT.

| № | Описание упражнения   | Цель упражнения  | Примечания  |
|---|---|--|---|
| 1 | Удержание линии прицеливания оружия в мишени 3 минуты (возможен кратковременный отдых в процессе по переносимости).   | Развить согласованность действий в системе «стрелок оружие», координационную выносливость.   | Концентрация внимания должна быть свежей и контролируемой самим стрелком. Не все и не всегда справляются, и это нормально (общая загруженность организма после физической нагрузки).                |
| 2 | 30 выстрелов с прикрыванием глаз на каждый выстрел по следующей схеме:<br>1. Грубая наводка;<br>2. Задержка дыхания;<br>3. Уточнение прицеливания до момента возможного выстрела с выборкой холостого хода спускового крючка.<br>4. Прикрывание глаз со стремлением удерживать систему «стрелок оружие» неподвижно,<br>5. Досчитать мысленно до 3х.<br>6. Открыть глаза, уточнить прицеливание, произвести выстрел. | Совершенствование управления системы «стрелок-оружие» путем разделения элементов этой системы на отдельные функций для сконцентрированного контроля и анализа действий. Снижение тремора в системе. Увеличение статической нагрузки на вестибулярный аппарат. Профилактика поспешных выстрелов. научиться делать основные технические моменты стрельбы очень медленно, контролируемо и четко, чтобы в будущем не задумываясь их делать быстро. | Намеренно замедлить исполнение. Словесно-педагогическое сопровождение, обратная связь. С текущим появлением «отрывов». Обеспечение ориентировочной основы действий (ООД): «Провожай каждый выстрел» |
| 3 | Индивидуальный анализ тренировки (2-3 мин.)   | Объяснить причины ошибок, создать убеждение правильной ООД к их коррекции, создать намерение к дальнейшему самосовершенствованию.  | График «Координация» - техника стрельбы, качество проводки выстрела: положение кривой 0,3 с до и после него.  |

### Основные результаты и их обсуждение.

1. Самый информативный [1] показатель уровня подготовленности стрелка «Средняя длина траекторий «L» в окне «Инфо» [1] за использованное тренировочное время достоверной положительной динамики не выявил. Длина траектории индивидуально может варьироваться от начальной индивидуальной нормы в 1й тренировке в зависимости от степени общего утомления биатлониста в худшую сторону к последующим (3й,4й тренировке) в диапазоне ч 150 мм.

2. График «Координация» в динамике за 6 тренировочных занятий УТС у каждого биатлониста экспериментальной группы показал положительную динамику в технике производства выстрела: в среднем каждый спортсмен в начале сбора терял с момента прицеливания за 0,2-0,3 с до выстрела (время принятия решения о производстве выстрела [1]) к моменту его производства 2,5 очка, что считается ошибкой №1 в технике стрельбы [1, 2]. С целенаправленной тренировкой по предложенной выше методике удалось снизить индивидуальные потери в технике стрельбы в этом показателе до 1-1,5 очков. В процессе регулярных тренировок на стрелковом тренажере SCATT кривая «Координация» становится более плавной, ровной, стабильной.

### Выводы.

1. Предложена методика тренировки для целенаправленного формирования правильного двигательного стереотипа техники выстрела из положения «стоя» с использованием средства срочной информации СКАТТ (табл.1). При появлении отрывов в стрельбе. рекомендована ООД в рамках словесно-педагогического сопровождения: «Провожай каждый выстрел».

2. Педагогический эксперимент с использованием средства срочной информации (СКАТТ) для низкоквалифицированных биатлонистов (n1=11, из них 8 КМС и 3 неквалифицированные) проведен и дал положительные изменения в технике выстрела, которые при регулярных занятиях станут двигательным стереотипом. Но на данном этапе изменение старых (неэффективных) стереотипов требует повышенной концентрации внимания на заданных действиях при проводке выстрела у квалифицированных биатлонистов (8 КМС), и также высокую концентрацию внимания для освоения схемы новых двигательных действий у новичков (3 человека). Мы рекомендуем обучение юных биатлонистов технике стрельбы начинать на стрелковом тренажере SCATT по нашей методике, тем самым создавая изначально правильные нужные двигательные стереотипы в технике стрельбы, как основу к последующему совершенствованию мастерства биатлониста.

3. С применением целенаправленной тренировки по предложенной методике удалось усовершенствовать технику стрельбы биатлонистов: индивидуальные потери в технике стрельбы уменьшились в очковом эквиваленте на 1-1,5 очка. В процессе регулярных тренировок на стрелковом тренажере SCATT кривая «Координация» стала более плавной, ровной, стабильной.

### Литература.

1. Астафьев, Н.В. Выявление ошибок в технике стрельбы при использовании стрелковых тренажеров SCATT // Н.В. Астафьев. – Омск, 2007. – 60 с.
2. Ресурсы сети Интернет <http://strelkovo-оборудovanie.ru/> Куделин А. – «Почему палец не давит на спусковой крючок и почему оружие за долю секунды до выстрела уходит из центра мишени»
3. Ресурсы сети Интернет, сайт <http://psychology.academic.ru>

## **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ИГРОВИКОВ ПО ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

*Поварещенкова Ю.А.<sup>1</sup>, Пазушко В.И.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

*<sup>2</sup>Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, Великие Луки*

Подготовка спортсменов высокого уровня на современном этапе развития спорта невозможна без привлечения средств объективации знаний тренера о функциональном состоянии спортсмена. Проблема получения и интерпретации этой информации весьма актуальна для мониторинга текущего состояния спортсменов. Традиционно специалисты обращают внимание на параметры, которые характеризуют функциональное состояние систем контроля, реализации и обеспечения мышечной деятельности.

Сердечно-сосудистая система чувствительна к различным внешним и внутренним влияниям, в том числе к физической нагрузке. Анализ ритма сердца является наиболее простым и доступным методом, который позволяет судить о степени напряжения регуляторных систем организма человека. Основная информация о состоянии систем, регулирующих ритм сердца, заключена в «функции разброса» длительностей кардиоинтервалов (Михайлов В.М., 2002; Perini R., Veicsteinas A., 2003 и др.). При оптимальном регулировании управление происходит с минимальным участием высших уровней управления, с минимальной централизацией управления. Анализ variability сердечного ритма предоставляет достаточно информативные данные о функциональном состоянии спортсменов, что позволит своевременно применить превентивные меры в отношении формирования и развития различных патологических состояний и исключить перетренированности.

Цель исследования - выявить особенности variability сердечного ритма в зависимости от периода подготовки, уровня мастерства у представителей игровых видов спорта. В исследовании участвовали спортсмены НГУ (18-44 года), мастера спорта и заслуженные мастера спорта, специализаций: гандбол (n=4), волейбол (n=4), настольный и большой теннис (n=6).

Вариability сердечного ритма и спектральный анализ сердечного ритма проводили на аппаратно-программном комплексе «Полиспектр-8» фирмы «Нейрософт» (Россия). Данные обрабатывались с использованием программных средств, статистических пакетов «Статистика 6.0».

Установлено, что обследуемые группы спортсменов мужчин (возраст  $25,83 \pm 4,12$  лет) и женщин (возраст  $24,50 \pm 2,68$  лет) имели умеренную брадикардию, при этом значения частоты сердечных сокращений составили  $54,17 \pm 4,18$  уд/мин-1 и  $57,75 \pm 2,48$  уд/мин-1, соответственно. У этих испытуемых выявлено двукратное увеличение суммарной мощности спектра variability сердечного ритма по сравнению со средними значениями данного показателя у испытуемых, не занимающихся спортом. Одновременно были определены изменения низкочастотного и высокочастотного компонентов variability ритма сердца на фоне сходной активности симпатического звена вегетативной регуляции.

Полученные данные свидетельствуют об умеренном уровне активности симпатического звена вегетативной регуляции у мужчин и женщин. При этом у мужчин присутствует более существенное напряжение абсолютного уровня активности регуляторных си-

тем, что свидетельствует о возрастании уровня активности парасимпатического звена и повышенного возбуждения вазомоторного центра. Полученные значения индекса напряжения регуляторных систем при этом составляют  $13,33 \pm 4,45$  у мужчин и  $32,75 \pm 7,99$  у женщин, соответственно. Результаты подтверждают тезис о том, что у спортсменов наблюдается некоторое преобладание активности центральных механизмов регуляции деятельности сердца над автономными.

При разделении игроков на группу теннисистов (возраст спортсменов  $20,00 \pm 1,29$  лет) и группу, включающую волейболистов, баскетболистов и гандболистов (средний возраст  $28,88 \pm 3,24$  лет), было обнаружено, что в первой группе мощность спектра очень низкочастотного компонента значительно превышает данный показатель в группе командных игр. Амплитуда VLF тесно связана с психоэмоциональным напряжением, что характерно для игроков. Сверхнизкочастотные колебания характеризуют влияние высших вегетативных центров на сердечнососудистый подкорковый центр. Некоторая депрессия LF на фоне преобладающей доли VLF в общем спектре, указывает на высокую активность симпатического отдела вегетативной нервной системы у теннисистов. Значения индекса напряжения регуляторных систем у теннисистов составляли  $18,00 \pm 3,75$  в группе волейболистов, баскетболистов и гандболистов -  $29,25 \pm 9,59$ , что косвенно указывает на наличие значительных функциональных резервов организма.

При анализе частоты сердечных сокращений с учетом активности тренировочной деятельности оказалось, что в группе активно тренирующихся игроков, возраст которых  $20,90 \pm 0,86$  лет показатель составил  $56,70 \pm 2,34$  уд/мин-1. Тогда как в группе спортсменов, закончивших активные занятия спортиграми и возраст которых  $35,50 \pm 3,62$  лет, частота пульса составила  $55,00 \pm 5,2$  уд/мин-1.

Кроме того игроки, завершившие спортивную карьеру имели более высокий уровень суммарных влияний вариабельности сердечного ритма ( $2384,00 \pm 510,64$  мс<sup>2</sup>; тренирующиеся -  $12872,20 \pm 4137,49$  мс<sup>2</sup>, достоверность различий  $p < 0,05$ ) с преобладанием активности симпатического звена вегетативной регуляции и практически равными влияниями парасимпатического звена и вазомоторного центра. У игроков, продолжающих занятия спортом наблюдается некоторое напряжение систем, обеспечивающих адаптацию к физическим нагрузкам и существенное напряжение всех звеньев регуляторных систем. Значения индекса напряжения регуляторных систем у активно тренирующихся существенно ниже -  $17,50 \pm 3,41$ , чем у лиц оставивших профессиональный спорт -  $41,75 \pm 14,82$ .

Таким образом, у действующих спортсменов наблюдается некоторое напряжение систем, обеспечивающих компенсаторно-приспособительные процессы к напряженным физическим нагрузкам, и отмечается существенное напряжение всех звеньев регуляторных систем у активно занимающихся спортсменов. Возможно, описанные изменения являются следствием психоэмоционального напряжения, вызванного многочасовыми тренировочными занятиями и психоэмоциональным напряжением спортсменов в преддверии стартов.

Проведенное исследование позволило установить наличие гендерных различий вариабельности сердечного ритма у представителей игровых видов спорта; выявить отличия в активности симпатического и парасимпатического звеньев вегетативной регуляции у теннисистов и группы состоящей из волейболистов, баскетболистов и гандболистов; зафиксировать отличия в активности регуляторных механизмов функционального состояния сердечнососудистой системы у тренирующихся и спортсменов, завершивших активные занятия спортом. Следовательно, развитие и совершенствование долговременной адаптации во время тренировок к физическим нагрузкам проявляется на разных этапах спортивной деятельности и по ее окончании.

Можно заключить, что применение анализа вариабельности сердечного ритма как

объективного метода контроля функционального состояния спортсменов, позволяет контролировать и координировать процесс подготовки спортсменов. Следует заметить, что контроль текущего состояния осуществляет спортивный врач, а результаты используются для повышения эффективности тренировочного процесса и его индивидуализации.

*Литература:*

1. Михайлов В.М. *Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения.* – Иваново: Иван.гос.мед.академия, 2002. – 290 с.
2. Perini R., Veicsteinas A. *Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions //Eur. J. Appl. Physiol.* - 2003. - V. 90. - P.317-325.

## **СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНЫЙ ТЕСТ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМ ПЛАВАНИЕМ**

*Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Цыплакова Е.В.*  
ФГБУ Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

В условиях современного плавания требуется не только идеальная тактико-техническая подготовка, но также высочайшая работоспособность организма, позволяющая переносить максимальные физические нагрузки. При этом неизбежна индивидуализация тренировочных процессов.

Нагрузочная проба с газовым анализом, или эргоспирометрия («cardiopulmonary exercise test») - сердечно-легочный нагрузочный тест, СЛТ) дает возможность получить информацию, недоступную для других методов: объективно оценить уровень физической работоспособности, определить патогенетические механизмы, приведшие к ее снижению, вклад различных систем, участвующих в формировании ответа организма на нагрузку: дыхания и кровообращения, кровотока, психической и нейрогенной регуляции, метаболизма и скелетных мышц.

На сегодняшний день эргоспирометрия недостаточно широко используется в детской спортивной медицине, не учитываются большинство параметров данного теста, которые имеют диагностическое значение для оценки функционального состояния и перспективности спортсменов.

Цель исследования: - оценка уровня функционального состояния юных спортсменов пловцов и их перспективности по данным теста с газоанализом.

Материалы и методы: Обследовано 128 детей 14-17 лет, занимающихся спортивным плаванием. Квалификация от 1 взрослого разряда до мастера спорта. Стаж тренировок 7-9 лет. Спортсмены были разделены на группы по полу и квалификации.

Методы исследования: Максимальное велоэргометрическое тестирование с газоанализом (Шиллер). Перед проведением теста проводился врачебный опрос, ЭКГ, ЭХО КГ, спирография.

Спортсменам предлагалось выполнить максимальный нагрузочный тест. Протокол нагрузки: исходная нагрузка 0,5Вт на кг веса спортсмена. Ступенчатый прирост нагрузки каждые 2мин 0,5 Вт на кг веса. Скорость педалирования 60-70 об/мин.

Оценивались следующие показатели: мощность нагрузки, метаболические параметры  $VO_2$  – потребление кислорода,  $VCO_2$  – продукция углекислого газа, RER – дыхательный коэффициент,  $VO_{2max}$  – максимальное потребление кислорода, АТ (АП) – анаэробный порог; сердечно-сосудистые параметры - ЧСС, ЭКГ, АД,  $O_2$  пульс; вентиляционные параметры  $EQCO_2$ - минутная вентиляция легких, VT – дыхательный объем, RR – частота дыхания, BR – дыхательный резерв,  $VD/VT$  – отношение объема

физиологического мертвого пространства к дыхательному объему; легочный газообмен -  $\dot{V}_{O_2}$  – вентиляторный эквивалент  $O_2$ ,  $\dot{V}_{CO_2}$  вентиляторный эквивалент  $CO_2$ ,  $P_{ETO_2}$  - парциальное давление  $O_2$  в выдыхаемом воздухе,  $P_{ETCO_2}$  - парциальное давление  $CO_2$  в выдыхаемом воздухе.

При интерпретации тестов также анализировалась динамика различных показателей по 9 графикам Вассермана.

Максимальные ожидаемые показатели (predict) рассчитывались стресс-системой автоматически с учетом пола, возраста и антропометрических данных.

Результаты исследования. При оценке мощности выполненной нагрузки показатели на уровне ПАНО и на уровне максимума нагрузки в группе пловцов - юношей высокой квалификации превышали таковые у пловцов 1 разряда более чем на 20%.

В группе девушек наиболее значимые различия по сравнению с контрольной группой выявлены на уровне ПАНО (на 19 %.)

Среди метаболических параметров, анализируемых во время СЛТ, МПК является наиболее надежным воспроизводимым и объективным показателем физической работоспособности, определяющим аэробную выносливость спортсмена.

ПАНО служит индикатором тренированности и применяется для мониторинга эффектов физической тренировки.

В группе пловцов-юношей высокой квалификации показатели потребления кислорода оказались значительно выше, чем в группе сравнения. У девушек-мастеров спорта выраженные различия в потреблении  $O_2$  установлены только на уровне анаэробного порога.

Дыхательный коэффициент RER - это соотношение потребляемого  $O_2$  и продукции  $CO_2$ . На уровне ПАНО дыхательный коэффициент становится равным единице. Максимальная величина  $RER > 1$  характеризует максимальную скоростную выносливость спортсмена.

В группах пловцов юношей дыхательный коэффициент на максимуме нагрузки оказался достаточно высоким. В группах девушек RER ниже, чем в группах юношей и не различается, в зависимости от квалификации.

Кислородный пульс отражает количество кислорода, которое поглощается мышцами за 1 удар сердца и зависит от объема  $O_2$ , извлеченного периферическими тканями. Как правило низкие значения  $O_2$  пульса соответствуют низкому ударному объему при максимальной нагрузке. Высокий кислородный пульс соответствует высокому функциональному состоянию и может являться предиктором перспективности спортсмена.

В изучаемых группах кислородный пульс был достоверно выше в группах высокой квалификации. При этом наиболее значимые различия были выявлены на уровне ПАНО (на 16,3% у юношей и на 9,4% у девушек.)

Вентиляционная система часто является лимитирующим звеном при максимальных нагрузках в спорте. Поэтому изучение вентиляционных параметров не менее важно, чем изучение параметров ССС.

МОД является показателем тренированности спортсмена и при физической нагрузке может достигать величин более 100 л/мин.

Эргоспирометрия позволяет, наряду с оценкой величины МОД оценить также дыхательный паттерн. На начальных этапах нагрузки рост вентиляции обусловлен преимущественно увеличением дыхательного объема.

С увеличением интенсивности работы объем и частота дыхания увеличиваются параллельно, а при достижении 70-80% от максимального потребления кислорода вентиляция увеличивается в основном за счет частоты дыхания.

В группе пловцов - юношей высокой квалификации показатели МОД значительно превышали показатели спортсменов низкой квалификации.

В группе девушек мастеров спорта более высокие показатели МОД были выявлены только на уровне ПАНО.

При оценке дыхательного паттерна установлено, что у юношей высокие показатели вентиляции в группе мастеров спорта были достигнуты за счет равноценного увеличения как объема, так и частоты дыхания. В то время как в группе более низких разрядов прирост вентиляции произошел в большей степени за счет увеличения частоты дыхания.

У девушек в группе высокой квалификации адекватная реакция вентиляционной системы была выявлена на уровне ПАНО.

На пике нагрузки увеличение вентиляции в группе высокой квалификации было достигнуто в основном за счет увеличения частоты дыхания, что менее рационально и экономично.

Дыхательный резерв BR – это соотношение минутного объема дыхания к максимальной вентиляции ( $VE/MVV$ ). Дыхательный резерв отражает динамику использования резерва вентиляции при физической нагрузке. Высокий BR на уровне МПК – один из критериев нарушения легочной вентиляции, свидетельствующий о том, что именно дыхательные нарушения могут быть причиной снижения толерантности к нагрузке.

В изучаемых группах пловцов дыхательный резерв на максимуме нагрузки адекватно уменьшился до 40-42% у юношей и 47% у девушек, что соответствует адекватной реакции вентиляционной системы на нагрузку.

Отношение мертвого пространства к дыхательному объему  $VD/VT$  отражает степень участия подаваемого дыхательного объема в газообмене. В норме этот показатель уменьшается с увеличением нагрузки.

В группах пловцов высокой квалификации показатель  $VD/VT$  на максимуме нагрузки снизился. Это свидетельствует о том, что деятельность аппарата внешнего дыхания, особенно при выполнении предельных режимов физической нагрузки оптимизируется за счет уменьшения объема физиологического мертвого пространства.

Еще одной составляющей комплексного подхода в интерпретации результатов СЛТ является легочный газообмен.

Дыхательные эквиваленты по кислороду и углекислому газу  $EQO_2$  ( $VE/VO_2$ ) и  $EQCO_2$  ( $VE/CO_2$ ) – отражают количество воздуха  $VE$ , необходимого для поступления в организм 1л  $O_2$  или выделения 1л  $CO_2$  соответственно. Дыхательные эквиваленты служат индексом адекватности вентиляции.  $EQ$  на уровне  $AT$  в норме снижаются до низшей точки, а затем возрастают с увеличением нагрузки. Такая динамика вентиляционных эквивалентов отражает адекватную реакцию на нагрузку.

В изучаемых группах показатели  $EQ$  на уровне  $AT$  находятся в пределах нормальных значений ( $25 \pm 3$ ). Однако в группе девочек мастеров спорта  $EQCO_2$  на пике нагрузки составил 34,5л, что превышает норму и может быть обусловлено гипервентиляцией или повышением вентиляции физиологического мертвого пространства.

Максимальная концентрация  $CO_2$  в конце выдоха  $PetCO_2$  (end-tidal  $CO_2$ ) очень тесно связана с альвеолярной концентрацией  $CO_2$ . Показатель  $PetCO_2$  может отражать состояние гипер- или гипокании.

Отмечено максимальное снижение  $PetCO_2$  на пике нагрузки у девушек – мастеров спорта и составило 34,5 мм.рт.ст, что может свидетельствовать о гипокании – обусловленной усиленной вентиляцией легких.

Таким образом, установлено, что у пловцов юношей высокой квалификации показатели СЛТ превышают таковые у спортсменов низких разрядов как на уровне ПАНО, так и на уровне максимума нагрузки. Это свидетельствует о высоком функциональном состоянии спортсменов этой группы.

У пловцов-девушек высокой квалификации значимые различия большинства параметров СЛТ по сравнению с контрольной группой выявлены только на уровне ПАНО, что

свидетельствует о напряжении механизмов адаптации на максимуме нагрузки.

Основными лимитирующими факторами в группах низкой квалификации являются - вентиляционные и метаболические параметры. В связи, чем в группах низкой квалификации увеличить объем аэробных нагрузок и дыхательных тренировок. В группе девушек высокой квалификации увеличить объем анаэробных нагрузок.

Следовательно, для оценки физической работоспособности, перспективности юных спортсменов и коррекции тренировочных программ необходимо анализировать все составляющие СЛТ.

Использование сердечно-легочного тестирования (нагрузочный тест с газовым анализом), составляющего основу комплексной оценки функционального состояния спортсменов разного возраста и пола, характеризуется важными критериями функциональной диагностики: чувствительность, унифицированность, воспроизводимость.

Результаты показали, что параметры сердечно-легочного теста являются чувствительными индикаторами состояния тренированности спортсменов. Сердечно-легочный тест позволяет осуществлять динамический контроль метаболических, сердечно-сосудистых, вентиляционных параметров и данных легочного газообмена спортсменов на всех этапах цикла подготовки, что обеспечивает возможность оперативной оценки эффективности тренировочного процесса и раннего выявления групп риска (метаболические, сердечно-сосудистые, вентиляционные нарушения). Это способствует индивидуальному подбору тренировочных нагрузок, лечебных и профилактических мероприятий, направленных на улучшение состояния здоровья и повышение спортивных результатов.

## **КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРЕНЕРА**

*Радчич И.Ю., Курашвили В.А.*

*Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ФНЦ ВНИИФК)  
Москва*

Эффективная система подготовки высококвалифицированных спортсменов не мыслится без профессиональных специалистов, которые и осуществляют эту подготовку. Изучение отечественного наследия и обобщение передового практического опыта позволяют найти пути модернизации самой системы многолетней подготовки.

Современный спорт требует незаурядных способностей от тренера. Он должен владеть всем арсеналом современных знаний, учитывать физиологические, психологические, социальные, материально-технические и все другие аспекты подготовки спортсмена. Успехи спортсменов во многом зависят от личности тренера - его знаний, педагогического таланта, авторитета, воли, способности к творческому обобщению. По своей сути тренер - это, прежде всего педагог, и к нему предъявляются все те же требования, как и к любому воспитателю.

**Требования к личности тренера**

Мастерство тренера во многом определяется имеющимися у него качествами, которые придают своеобразие его общению со спортсменами, определяют быстроту и степень овладения им различными умениями. К профессионально важным качествам тренера относятся нравственные, коммуникабельные, волевые, интеллектуальные и психомоторные.

Тренер должен обладать полым комплексом нравственных качеств: гуманизмом, вежливостью, честностью, требовательностью, оптимизмом и др., так как нравственное

воспитание спортсменов должно базироваться не только на словесной форме воздействия на них, но, прежде всего на личном примере. Личный пример - лучшая проповедь. Тренер обязан постоянно следить за собой, предъявлять к себе высокие требования.

Тренер должен обладать и такими нравственными качествами, как принципиальность, правдивость, самокритичность, трудолюбие и справедливость.

Коммуникативные качества, к которым относится общительность, вежливость, доброжелательность и ряд других, помогают тренеру устанавливать контакт с учениками в процессе общения и тем самым способствуют успеху воспитательной работы тренера.

Развитие волевых качеств является предпосылкой успеха в профессиональной деятельности тренера. Важнейшими волевыми качествами тренера считаются: целеустремленность, инициативность, смелость, решительность, выдержка и самообладание. Все эти качества находятся в тесной взаимосвязи и взаимовлиянии.

Невыдержанный тренер не может успешно вести воспитательную работу со спортсменами, так как в их глазах он не обладает авторитетом. Нетерпеливые тренеры, желая быстрее достичь результата своих спортсменов, форсируют нагрузки, нарушая тем самым принципы постепенности и доступности, ставя под угрозу здоровье учеников. Тренер без самообладания будет теряться в конфликтных и неожиданно возникающих ситуациях. Не обладая настойчивостью, тренер не сможет неукоснительно проводить в воспитании учеников свою линию.

Спокойствие и выдержка тренера не должны подменяться его безразличием, равнодушием к своей работе. Тренер не должен выходить из себя, терять над собой контроль, переходить на грубый и оскорбительный тон.

Интеллектуальные качества помогают тренеру находить правильные решения в воспитательной работе, обуславливают эффективность творчества тренера, поиска им новых путей в обучении и воспитании. К этим качествам относят: ясность и логичность мышления, его критичность, воображение, изобретательность, остроумие, оперативность мышления, характеризующие способность тренера быстро находить оптимальные решения возникающих задач.

Требования, предъявленные к деятельности тренера, обуславливают наличие у него качеств перцептивной сферы (определяющих точность восприятия, движений спортсмена, быстроту восприятия и оценки ситуации), психомоторной сферы (влияющих на точность выполнения технических приемов при их показе). Многие упражнения, которые должен демонстрировать тренер, требуют большой физической силы, гибкости, быстроты реакции. Поэтому тренеру необходимо поддерживать эти качества на должном уровне. А это связано с соблюдением режима питания, со слежением за своим здоровьем.

Мастерство тренера обнаруживается в специфической интуиции - способности по невидимым для других признакам оценивать выполнение элементов, программ, предвидеть тенденции и прогнозировать развитие спортсмена и спортивного коллектива.

В спортивной психологии были предприняты попытки выявить модель идеального тренера.

Так, англичанин Хендри пытался выявить личностные особенности, необходимые идеальному тренеру, и опросил для этого спортсменов и самих тренеров. Сравнение результатов опроса тех и других дало сходные результаты: тренер должен быть открытым, общительным, эмоционально-устойчивым, способным управлять спортсменом, особенно в соревновательной ситуации. У него должен быть достаточно высокий интеллект, развиты уверенность в себе, практичность. Он должен быть новатором, предприимчивым, решительным и самостоятельным.

Однако изучение психологических особенностей тренеров показало, что их представление об «идеальном» тренере значительно расходится с тем, что они представляют из себя в действительности. Совпадение было только по двум характеристикам - склон-

ности к доминированию (управлению другими) и готовности принять новое. Очевидно, желаемое разошлось с действительностью.

Изучение психологических особенностей «успешных и неуспешных» тренеров тоже не дало существенных различий. Правда, Огилви отмечает, что тренеры имеют твердый характер, устойчивость к психическому напряжению, независимость, твердость и реалистичность взглядов, высокую авторитарность, т.е. стремление управлять спортсменами, основываясь на своем личном мнении.

Однако, очевидно, что эти особенности присущи не всем выдающимся тренерам.

По мнению американского психолога Б.Дж. Кретти, успех в тренерской работе в значительной мере зависит от знаний, которыми обладает тренер, от того, как он строит свои отношения со спортсменами.

Дальнейшие исследования показали, что тренерам, быстро воспринимающим все новое, характерно стремление к творчеству, и их действия не замыкаются узкой программой. Они активно общаются, с коллегами, в курсе всех событий, знают все о своем виде спорта в масштабах страны и на международной арене.

Более того, успешно работающие тренеры обладают определенными педагогическими качествами, так как существует прямая зависимость между способностями преподавателя и приобретением знаний и навыков спортсменами.

Исследования эмоциональных реакций во время соревнований показывают, что физиологические сдвиги тренеров, наблюдающих за ходом соревновательной борьбы, по своей интенсивности схожи с динамикой показателей участников соревнований (опосредованное участие в соревнованиях приводит к выраженным физиологическим сдвигам). Чрезмерное проявление эмоций, характеризующее отсутствие самоконтроля у тренера, может быть нежелательным. При этом не только ухудшаются результаты выступления его воспитанников, но и снижается его собственная способность принимать правильные решения в сложных ситуациях.

Профессионально важные качества тренера

Мастерство тренера во многом определяется имеющимися у него качествами, которые придают своеобразие его общению со спортсменами, определяют быстроту и степень овладения им различными умениями.

Все профессионально важные качества тренера можно разделить на следующие группы: мировоззренческие, нравственные, коммуникативные (включая педагогический такт), волевые, интеллектуальные, - включая перцептивные, attentionные (качества внимания), мнемические (качества памяти), - двигательные (психомоторные).

Мировоззрение тренера мотивирует всю его педагогическую деятельность как служение своему народу, государству, дает прочную основу для воспитания у спортсменов активной жизненной позиции.

Отражением общественного мировоззрения тренера являются такие качества, как чувство ответственности за будущее каждого спортсмена как активного члена общества, ответственность за судьбу общества в целом. Воспитывая патриотизм, тренер должен сам быть патриотом. Патриотизм тренера должен проявляться в гордости как за достижения отечественных спортсменов на международной арене, так и за достижения страны в развитии науки, литературы, искусства, массовой физической культуры. В то же время он должен быть интернационалистом, выступать в дружбу между народами, рассматривать спорт как средство укрепления мира и взаимопонимания между народами всех стран.

Нравственные качества отражаются в поведении, в нравах. Нравственность, или мораль, - это форма общественного сознания, выполняющая функцию регулирования поведения человека.

Тренер должен обладать целым комплексом нравственных качеств гуманизмом,

вежливостью, честностью, требовательностью, оптимизмом и т. д., так как нравственное воспитание спортсмена должно базироваться не только на словесной форме воздействия на них, но, прежде всего на личном примере.

К.Д.Ушинский писал, что «влияние личности воспитателя на молодую душу составляет ту воспитательную силу, которую нельзя заменить ни учебниками, ни моральными сентенциями, ни системой наказаний и поощрений». Поэтому оправдано бытующее среди педагогов мнение, что личный пример - лучшая проповедь. Тренер обязан постоянно следить за собой, предъявлять к себе высокие требования, помня, что учитель - это человек, специальностью которого является правильное поведение.

Постоянный контроль над своим поведением необходим тренеру в связи с сильно развитой у воспитанников склонностью к подражанию. Причем в младшем возрасте оно носит неосознанный характер: в группах начальной подготовки копируются чисто внешние проявления и манеры, которые не всегда являются положительными.

В тренировочных группах и группах спортивного совершенствования (в подростковом возрасте) подражают поступкам и действиям старших, в том числе и тренера, сознательно, однако порой не задумываются над тем, насколько нравственно это введение, невольно копируя не только хорошие привычки тренера пользующегося авторитетом, но и плохие. В том же случае, если спортсмен обладает достаточно развитой критичностью и способен отделить в тренере плохое от хорошего, то тренер может потерять авторитет в глазах спортсмена, если его слова расходятся с поступками. Например, если тренер курит, то ему невозможно будет убедить спортсмена, что курить вредно для собственного здоровья и здоровье окружающих, что курение снижает спортивные результаты.

Нельзя, воспитывая у спортсменов уважительное отношение к труду, самому проявлять халатное отношение к своим обязанностям: опаздывать на занятие, приходиться на него несобраным, отменять ранее запланированные мероприятия. Страстность в работе передается и подопечным. Они на примере тренера начинают понимать, что работа - это одна из главных ценностей в жизни человека, что она доставляет радость не только самому работающему, но и окружающим. Только личным примером тренер может заразить спортсменов своей профессией.

В связи с этим важным нравственным качеством тренера является педагогический оптимизм (по А.С.Макаренко). Он включает доброту, чуткость тренера, его общительность и доброжелательность, жизнерадостность, чувство юмора, веру в воспитанников, в достижимость ими поставленных целей, даже если эти спортсмены слабоуспевающие и с отклонениями в поведении: вера тренера заставляет и самого спортсмена поверить в свое исправление.

Эмоционально положительное отношение к детям, открытая доброжелательность, стремление видеть хорошее поощряет учащихся на общение с тренером, делает их откровенными, инициативными, создает в группе товарищескую атмосферу. У эмоционально неуравновешенного тренера - то подозрительного и отрицательно настроенного к спортсменам, то сентиментального и необоснованно поощряющего спортсменов - группа бывает нервной, неровной в отношениях друг к другу.

Доказано, что почти все спортсмены улавливают настроение тренера, и на большинство из них это настроение влияет положительно, если настроение тренера хорошее, или отрицательно, если настроение плохое. Когда тренер в настроении, спортсменам легче переносить неудачи, трудное легче усваивается, тренировка не кажется скучной, они меньше устают. Когда же тренер в плохом настроении, то и у спортсмена все валится из рук, они теряют веру в себя, интерес к тренировке. Недаром А. С. Макаренко придавал самое большое значение тому, чтобы в коллективе всегда царил бодрое, жизнерадостное настроение.

Однако педагогический оптимизм не следует понимать как отсутствие огорчений тре-

нера при неудачах. Огорчения, временная неудовлетворенность работой естественны и свидетельствуют об искреннем, а не формальном отношении тренера к делу. Но они должны всегда сопровождаться верой в конечный успех, побуждать тренера с новой силой искать выход из тупика.

Одним из важных качеств тренера является правдивость. Спортсмены должны быть уверены в искренности намерений и чувств общающегося с ними тренера. Если он почувствует, что тренер ведет с ним воспитательную игру, что в его словах присутствует фальшь, наигрыш, то он логично решает, что его хотят обмануть, и его доверие к словам и поступкам тренера исчезает. Процесс общения приобретает формальный характер или прекращается совсем. Между тренером и спортсменом возникает барьер недоверия.

Одним из ведущих нравственных качеств тренера является гуманизм, характеризующий отношение тренера к людям вообще и к спортсменам, в частности. Это признание человека высшей ценностью на земле. Гуманизм не имеет ничего общего со слащавым преклонением перед детьми, с всепрощением и нетребовательностью, которые, например, в глазах некоторых родителей символизируют любовь к детям. Гуманное отношение тренера выражается в интересе к личности спортсмена, в проявлении к нему сочувствия, в оказании ему в случае необходимости (в сложных жизненных ситуациях) помощи советом и делом, в признании его достоинства, в требовательности к развитию спортсмена и формированию его как личности. Спортсмены, видя эти проявления гуманизма у тренера, будут пытаться ответить ему таким же отношением. Таким образом, гуманизм тренера способствует воспитанию гуманизма и у воспитанников.

Тренер должен обладать и другими нравственными качествами: принципиальностью (не переходящей в прямолинейность действий и поступков и в упрямство), самокритичностью, трудолюбием, справедливостью. В.А.Сухомлинский писал, что справедливость учителя - это основа доверия ребенка к воспитателю, но чтобы быть справедливым, надо до тонкости знать духовный мир каждого ребенка.

Коммуникативные качества, к которым относятся общительность, вежливость, доброжелательность и ряд других, помогают тренеру устанавливать контакт со спортсменом в процессе общения и тем самым способствуют успеху воспитательной работы тренера. К этим качествам относится и педагогический такт.

Волевые качества имеют большое значение для успешной деятельности тренера. К ним относятся выдержка, настойчивость, терпеливость, решительность, смелость.

Однако спокойствие и выдержка тренера не должны подменяться его безразличием, равнодушием к своей работе. Тренер имеет право и должен радоваться, гневаться, печалиться, обижаться. Но, даже возмущаясь, он не должен выходить из себя, терять над собой контроль, переходить на грубый и оскорбительный тон.

Большое значение для тренера имеет такое качество, как находчивость. На тренировке часто возникают ситуации, требующие мгновенного принятия решения. Бывает, что спортсмен задает вопрос, на который тренер не может быстро ответить или затрудняется продемонстрировать технику какого-нибудь упражнения. Если тренер растеряется, покраснеет от неловкого положения, в которое он попал, спортсмены расценят это как проявление им некомпетентности. Находчивый тренер не позволяет проявиться внешним признакам его внутреннего состояния. Он не будет им лгать, придумывая ответ, не соответствующий реальности. В зависимости от ситуации и вопроса он поступит по-разному. Если вопрос не относится к предмету, то в ряде случаев можно сказать: «Я не знаю». В других случаях можно уйти от ответа в данный момент, сославшись на несвоевременность заданного вопроса: «Ты мешаешь мне вести тренировку, об этом поговорим после», или: «Как раз на следующем тренировке я собирался продемонстрировать вам этот способ выполнения упражнения». Конечно, на следующем тренировке спортсмен

должен получить ответ на свой вопрос.

Чем больше педагогический опыт тренера, тем меньше возникает неожиданных для него ситуаций, требующих находчивости, сообразительности, быстрой ориентировки. Однако совсем избежать неожиданных ситуаций не удастся даже опытным тренерам, поэтому роль этих качеств не снижается.

Непрерывным качеством тренера должна быть его требовательность. Спортсмены (особенно мальчики) очень уважают тренеров, которые добиваются своего без грубого принуждения и угроз, а также без педантизма. Спортсмены единодушно отрицают мягкотелость, вялость, наивную доверчивость тренера, его беспринципную снисходительность. Всякие отступления от предъявленных требований (порой тренер предъявляет требование к ученикам, а потом забывает про него или отменяет без всяких обоснований) они рассматривают как слабоволие тренера.

Интеллектуальные качества подкрепляют дидактические умения тренера, помогают ему находить правильные решения в воспитательной работе, обуславливают эффективность творчества тренера, поиска им новых, неизведанных путей в воспитании и обучении спортсмена. К этим качествам относят ясность и логичность мышления, его критичность, воображение, изобретательность, остроумие. Особую роль в деятельности тренера играет оперативность мышления, характеризующая способность тренера быстро находить оптимальное решение возникающих педагогических задач, а также экстраполирование, то есть предвидение результатов педагогического воздействия на спортсменов.

Интеллектуальные качества базируются на перцептивных и аттенционных качествах, характеризующих свойства восприятия и внимания. И. М. Сеченов говорил о реакции мгновенного видения, тесно связанной с быстротой и объемом восприятия и со свойствами внимания. Это качество позволяет тренеру быстро ориентироваться в постоянно меняющихся ситуациях.

Особую роль играет такое качество, как распределенность внимания. Тренер одновременно должен следить за многими объектами и моментами в своей деятельности: за содержанием и формой изложения им материала, качеством показываемого упражнения и доходчивостью даваемых пояснений, своей позой, походкой, мимикой и одновременно постоянно держать под наблюдением всю группу.

При этом он должен чутко реагировать на состояние и настроение подопечных (возбуждение, апатию, утомление), уловить - понимают или нет спортсмены его объяснение, замечать все нарушения дисциплины, выявлять ошибки у воспитанников при выполнении ими упражнений. Неопытные тренера, увлекаясь изложением материала, его показом, упускают из-под контроля спортсмена, если же пытаются внимательно наблюдать за ними, то теряют нить изложения, делают ошибки и остановки при показе упражнения.

Во многих случаях, чтобы не прерывать ход показа, объяснения, выполнения упражнения, тренер должен отсрочить свое воздействие на учащегося (например, он может сделать замечание нарушителю дисциплины после окончания выполнения упражнения, указать на допущенные конкретные ошибки). Это требует от тренера хорошей кратковременной памяти, чтобы не позабыть, что он должен сказать тому или иному спортсмену, когда закончится выполнение упражнения или фрагмента тренировки.

Таким образом, успешная педагогическая деятельность тренера связана и с мнемическими качествами - быстротой и прочностью запоминания.

Психомоторные качества особенно необходимы тренеру. Многие упражнения, которые он должен демонстрировать спортсменам, требуют большой физической силы, гибкости, быстроты реакции. С возрастом физические качества имеют тенденцию к регрессу, поэтому постоянной заботой тренера является поддержание их на необходимом уровне. А это связано с соблюдением двигательного режима, режима питания, со слеже-

нием за своим здоровьем.

Психомоторные качества тесно связаны с перцептивными и аттенционными качествами: быстротой видения, степенью концентрации внимания при реагировании на объекты или сигналы и т. д. Поэтому деление профессионально важных качеств тренера на группы не следует воспринимать как догму. Имеется много переходов одних качеств в другие, их комплексирование, взаимообусловливание.

Психологические особенности взаимоотношений спортсменов и тренеров

Тренер много общается со своими питомцами на тренировочных занятиях, тренировочных сборах, соревнованиях и т.д. Это обстоятельство имеет свою положительную сторону, так как дает тренеру возможность разносторонне узнать своих подопечных, расширить воспитательное воздействие на них. В то же время, это обстоятельство предьявляет к тренеру большие требования: оно обязывает находить надлежащие формы взаимоотношений со своими воспитанниками.

Многое во взаимоотношениях между тренером и спортсменом зависит от поведения самого тренера, от его стиля руководства. Дело в том, что представление о качествах «идеального тренера» расходятся у тренеров и спортсменов. Первые акцентируют внимание, прежде всего, на деловых и профессиональных качествах педагога (эрудиция, требовательность, строгость, умение находить оптимальные пути для решения трудных ситуаций). Чуткость, отзывчивость, общительность, доброжелательность тоже отмечаются тренерами, но им не придается решающего значения. Спортсмены же, наоборот, выдвигают эти качества на первое место. Вначале спортсмены смотрят, «какой он человек», а потом уже обращают внимание на то, как тренер проводит тренировку.

Понимание спортсменами профессиональных задач воспитания и обучения приходит вместе с ростом их самосознания. Это отчетливо обнаружилось в исследовании И.Н.Решетень и М.И.Фроловой, проведенном в спортивных коллективах и спортивных клубах. Спортсмены-разрядники и мастера спорта считают наиболее значимыми коммуникативные качества тренера, в которых непосредственно проявляется его отношение к ним (доброта, отзывчивость, справедливость, тактичность, общительность). Однако с ростом мастерства спортсменов эти критерии изменяются. Спортсмены спортивных сборных команд страны оценивают тренеров, исходя из функционального подхода. Они считают наиболее значимыми те качества, которые отражают профессионально-деловую подготовку тренеров (высокий уровень компетентности в вопросах методики тренировки, творческое отношение к работе, знание тактики ведения спортивных поединков, умение настроить спортсмена на борьбу, поддерживать дисциплину на сборах, требовательность).

Не менее важное значение имеет и понимание тренерами спортсменов. Оно предполагает умение тренера проникнуть во внутренний мир учеников, найти нужную форму обращения к ним. Взаимопонимание тренеров и их подопечных обуславливает их социально-психологическую совместимость. Непонимание тренером спортсменам ведет к обостренным негативным взаимоотношениям между ними. Осложняются взаимоотношения из-за неуважения личности спортсмена, предвзятого мнения тренера об ученике, недостаточного внимания к нему и к его нуждам, невыдержанности и грубости тренера, официальности тона, повышенных интонаций в разговоре, изменчивости в настроении тренера и т.д.

Во взаимоотношениях тренера со спортсменом большое значение имеет то, насколько тренер считается с мнением спортсмена относительно его тренировок. Этот факт приобретает особую важность в тех случаях, когда спортсмен обладает большим опытом и спортивным мастерством. Австрийский тренер Ф.Штампорл пишет: «На тренировках я всегда отношусь к спортсменам, как к школьникам. Мой метод заключается в том, чтобы заставить спортсмена, думать, что идеи и инициатива принадлежат ему».

Взаимоотношения тренера и спортсмена в процессе соревнования во многом отличаются от их взаимоотношений во время тренировочных занятий. Спортивное соревнование по своему характеру - сложный психологический процесс, где огромную роль играют эмоции спортсмена и тренера. Во время соревнования спортсмен вследствие необычного эмоционального состояния иногда очень тяжело переносит упрек или замечание тренера, на которые во время тренировок он не обижался. Более того, иногда такой упрек может вывести спортсмена из равновесия и стать причиной его поражения. Тренер должен в этой ситуации проявить в полной мере педагогический такт, найти такую форму общения со спортсменом, при которой в любом случае не пострадает его самолюбие. В период соревнований у спортсмена повышена чувствительность ко всему, что, так или иначе, касается его выступления и результата, и в первую очередь к любому из проявлений тренера. Поэтому, тренер ни при каких обстоятельствах не должен проявлять волнения, сомнений по поводу предстоящего выступления спортсмена, неуверенности, раздражительности, неоправданной суетливости. Отношение и манера общения тренера со спортсменами во время соревнования должны быть обычными либо более легкими. Содержание и форму своих общений со спортсменом необходимо очень тщательно контролировать.

Быть тренером невозможно, искренне не полюбив эту работу. Эмоциональная поддержка нужна как профессиональным спортсменам, так и любителям. Тренер может и должен уметь настраивать спортсмена на победу, поддерживать в нем боевой дух и стремление покорять все новые и новые рубежи. Надо ли говорить, что представитель этой профессии должен быть авторитетом для своих подопечных во всем: в отношении к работе, в образе жизни, в своих взглядах и оценках повседневных событий.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА ДИАГНОСТИЧЕСКИМ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

*Романов Е.А., Васильев С.А.*

*ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва», Москва*

Не секрет, что в последнее время государство уделяет значительное внимание развитию детско-юношеского спорта в целом и подготовке спортивного резерва в частности.

Функции по координации системы подготовки спортивного резерва возложены на ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва», который был создан в ноябре 2011 года на базе ФГОУ ГШВСМ.

Основными направлениями работы Центра в настоящее время являются: проведение комплексных спортивных соревнований; создание методических пособий для учреждений, осуществляющих подготовку спортивного резерва, касающиеся как тренировочного процесса, так и организации деятельности учреждений; ведение перечня учреждений, имеющих право использовать в названии «олимпийский»; совместная работа с НБО «Фонд поддержки олимпийцев России» по ведению конкурса грантов для СДЮСШОР и т.д.

Осенью 2012 года, в связи с неоднократными обращениями, как учреждений, так и субъектов РФ, был проведен мониторинг оснащения СДЮСШОР диагностическим и восстановительным оборудованием, а также ситуацией с заключением договоров со специализированными организациями на предоставление медицинских услуг. Со-

гласно материалам, представленным на Совете по спорту при Президенте Российской Федерации, ситуация даже с медико-биологическим сопровождением сборных команд России проблематична. А в системе подготовки спортивного резерва просто катастрофическая. Центру удалось получить 631 ответ от СДЮСШОР (всего было направлено 983 запроса). 32 % учреждений не имеют на балансе никакого диагностического оборудования, 61 % имеют оборудование начального класса (тонометры, термометры, росто и весо измерительное оборудование и т.д.) и только 7% имеют специализированное электронное оборудование. Что касается восстановительных оборудования или средств, то ожидаемо основными средствами стали баня/сауна, массажные процедуры и БАДы (22, 14, 67% соответственно).

Результаты данного анализа позволили Центру выйти с инициативой в Министерство спорта Российской Федерации и НБО «Фонд поддержки олимпийцев России» о включении диагностического и восстановительного оборудования в перечень возможных трат при получении субсидий и грантов на поддержку учреждений спортивной подготовки.

Мы считаем необходимым предпринять шаги по созданию и внедрению стандартов по обеспечению учреждений спортивной подготовки диагностическим и восстановительным оборудование с возможностью проведение постоянного мониторинга физического состояния спортсменов. Это позволило бы решить следующие проблемы: оптимизация тренировочного процесса, уменьшение оттока детей из спортивных школ, снижение травматичности, выявление врожденных патологий опасных для занимающихся спортом.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ЛЫЖНИКАМИ-ГОНЩИКАМИ 14-17 ЛЕТ**

*Румянцева Н.В., Белова Е.Л.*

*Вологодский государственный педагогический университет, Вологда*

Последние 10-15 лет характеризуются внедрением в спортивную практику огромного количества фармакологических препаратов, применяемых с целью повышения физической работоспособности спортсменов и ускорения восстановления. Однако на практике, нередко принимая фармакологические препараты за панацею способную вывести на уровень рекордных достижений, спортсмены предпринимают попытки оттеснить на второй план или даже полностью подменить целенаправленный и упорный тренировочный процесс таблетками или шприцем с лекарством (В.Н. Качкуркин, 2010).

Нельзя отрицать наличие рассматриваемой проблемы и в детско-юношеском спорте. По мнению Ирины Родниной в России пока нет достоверных статистических данных, которые позволили бы с абсолютной точностью оценить ее масштабы (А. Баташев, 2011). Одной из причин сложившейся ситуации на наш взгляд может являться бессистемный, неконтрольный прием различных фармакологических препаратов юными спортсменами. Приведем наглядный пример:

Спортсмен А. 15 лет, являясь бесспорным лидером отборочных соревнований, на первой гонке показал неожиданно плохой результат, так как стало плохо на дистанции. После финиша его глаза были затуманены, началась сильная головная боль, слабость, тошнота, головокружение. Родители и тренер спортсмена были шокированы, когда после их настойчивых расспросов спортсмен признался, что перед стартом принял одновременно шесть наименований препаратов, причем один из них являлся запрещенным. Возникает вопрос «Где же он их взял, и кто ему их назначил?». Оказывается, достаточно пройти по комнатам товарищей по команде на спортивной базе и собрать то, что лежит в их тумбочках. А лежит, там достаточно большой спектр различных наименований, от

банальных витаминов до запрещенных бронхолитических средств. Все эти препараты юные спортсмены зачастую назначают сами себе по совету старших товарищей, не ставя в известность даже тренера. Поэтому с целью проверки нашей гипотезы было проведено предварительное исследование на Всероссийских соревнованиях по лыжным гонкам «Сыктывкарская лыжня». Была разработана анкета и проведен опрос 43 молодых спортсменов в ноябре 2012 г. Выборку составили 48,8% юношей и 51,2% девушек, средний возраст которых составил  $17,3 \pm 3,4$  года, стаж занятий спортом  $7,8 \pm 3,2$  года. Из них звание МСМК имеет 2,3% спортсмена, МС – 9,3%, КМС – 53,5%, 1 разряд – 34,9%.

Результаты анкетирования показали, что витамины систематически принимают 48,8% респондентов, иногда принимают – 44,2%, 7% не принимают их совсем. БАД систематически принимают 25,6% спортсменов, иногда принимают 32,6, не принимают 41,9%, и 2,3% не знают, принимают ли они данные препараты.

Приведем еще один пример. Спортсмен Б. 16 лет является рядовым перворазрядником по лыжным гонкам. В поездке с юношеской командой региона по биатлону на всероссийские соревнования получил «определенные знания» по спортивной фармакологии. По приезду домой хвастался перед товарищами, что «бежал сегодня на креатине». На вопрос «что это такое?», пожал плечами и ответил «белый порошок», на вопрос «с какой целью ты принимал его сегодня, ведь как всегда, ты проиграл всем, кому проигрывал и выиграл у всех у кого и выигрывал?» ответа не последовало.

Зачастую у юных спортсменов отсутствуют элементарные знания о том, что такое витамины и что такое БАД. Отсутствие таких знаний о БАД несколько ограничивает их прием спортсменами ( $r=0,357$  при  $p=0,002$ ). Спортсмены, которые знакомы с такими веществами, стараются их не употреблять ( $r=-0,49$  при  $p=0,0008$ ), скорее всего это связано с тем, что очень часто в состав безобидных биологически активных добавок в качестве ингредиентов входят запрещенные стимуляторы. Практика показывает, что подрастающие спортсмены смутно владеют информацией и о действии препаратов, и их целевом назначении. Так 11,6% респондентов очень хорошо и 51,2% хорошо знают, какое действие оказывают принимаемые препараты, 30,2% имеют только общие представления, а у 7% спортсменов они отсутствуют. Следует отметить, что для спортсменов рассматриваемой выборки наличие знаний о действии препарата, не играет ни какой роли в решении вопроса «принимать или не принимать» витамины или БАД ( $p>0,1$ ).

Молодые спортсмены принимают препараты с целью: улучшить восстановление после нагрузок – 74,4%; повысить спортивные результаты – 30,2; повысить адаптационные возможности организма – 7% и просто попробовать эффект – 14%. Желание попробовать эффект свойственно тем спортсменам, у которых отмечается отсутствие знаний о витаминах ( $r=-0,563$ , при  $p=0,00008$ ) и их действии ( $r=-0,313$ , при  $p=0,03$ ). Повышение адаптационных возможностей организма отмечают те, кто имеют только общие представления о действии препаратов ( $r=-0,412$ , при  $p=0,006$ ), а улучшить восстановление после нагрузок отмечают спортсмены, владеющие в разной степени такой информацией ( $r=-0,467$ , при  $p=0,002$ ).

Многие неопытные спортсмены, принимая фармакологические препараты, полагаются на их безоговорочную сиюминутную эффективность, которая выражается в улучшении для 76,7% респондентов – самочувствия, а для 16,7% – спортивных результатов. Следует отметить, что улучшение спортивных результатов отмечают преимущественно систематически принимающие и витамины и БАД (соответственно  $r=0,304$ , при  $p=0,005$ ;  $r=0,353$ , при  $p=0,02$ ). В то же время 9,3% лыжников никаких результатов приема препаратов не ощущают.

Нами установлено, что витамины и БАД рекомендуют к приему не только спортивные врачи, но и тренеры, и родители и даже друзья. Из таблицы, в которой представлены данные, касающиеся периодичности приема препаратов спортсменами и источник, их

рекомендующий видно, что витамины назначают в первую очередь врачи (39,6%) далее дают свои рекомендации родители (37,2%) и тренеры (32,6%), в то время как БАД для большей части опрошенных, назначают тренеры (27,9%), спортивные врачи (18,6%), друзья (9,4%) и родители (4,6%).

Периодичность приема витаминов и БАД спортсменами и источник, их рекомендующий

|           | Спорт. врач (%) |      | Тренер (%) |      | Родители (%) |     | Друзья (%) |     |
|-----------|-----------------|------|------------|------|--------------|-----|------------|-----|
|           | витамины        | БАД  | витамины   | БАД  | витамины     | БАД | витамины   | БАД |
| Системат. | 25,6            | 11,6 | 18,6       | 9,3  | 16,3         | -   | -          | -   |
| Иногда    | 14              | 7,0  | 14         | 18,6 | 20,9         | 2,3 | -          | 4,7 |
| Не знаю   | -               | -    | -          | -    | -            | 2,3 | -          | 4,7 |

Нередко юные спортсмены не считают необходимым ставить в известность о приеме фармакологических препаратов свое ближайшее окружение. Так ни от кого не скрывают факт приема препаратов только 27,9%, в противовес им 39,5% спортсменов не афишируют его. В большей мере о приеме препаратов осведомлены родители (79,1%), на втором месте тренеры (65,1%), далее с небольшим отставанием - друзья (58,1%) и врачи (39,5%).

Показательны действия спортсменов в предполагаемой ситуации «тренер дал Вам для приема какой-либо препарат, Вы...». Так 23,3% безусловно выполняют все требования тренера; только 2,3% респондентов тайно выкинут все, что он им предложит; сошлутся на отсутствие рекомендаций врача и разрешение родителей и откажутся от приема препаратов 11,6% и 7% респондентов соответственно. Половина всех опрошенных (55,8%) понадеется на аннотацию препарату, и в случае отсутствия противопоказаний для спортсменов примут все, что им предложат.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о бессистемном и неконтрольном приеме различных фармакологических препаратов юными спортсменами лыжниками.

*Литература:*

1. Баташев А. Допинг пришел уже и в детско-юношеские спортивные школы! [Электронный ресурс] / А. Баташев // Тверская жизнь. – 2011. - Режим доступа: <http://www.tverlife.ru/news/41764.html>. - Загл. с экрана. - (Дата обращения: 11.04.2013).
2. Качкуркин В.Н. Фармакология в спорте: опыт и практика / В. Н. Качкурин // Физическое воспитание и детско-юношеский спорт. - 2010. - № 8. – С. 15 – 19.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПАНТОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ У ВЫСОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ ЗИМНИХ ВИДОВ СПОРТА**

*Смирнова И.Н., Антипова И.И., Наумов А.О.*

*ФГБУН «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии ФМБА России», Томск*

Постоянный рост национальных и мировых спортивных результатов связан со значительными физическими нагрузками в периоды тренировок и высочайшим психоэмоциональным напряжением во время соревнований. Важнейшими составляющими спортивной успешности, помимо физической подготовленности, является психологическая адаптация спортсменов к стрессовым условиям и сохранение мотивации в стрем-

лении к успеху на всех этапах спортивной деятельности [1, 4, 6]. Проведенные ранее исследования доказали наличие взаимосвязи показателей психологического и эмоционального состояния высококвалифицированных спортсменов с уровнем их спортивных результатов, физического развития и физической подготовленности [3, 4, 5]. Одной из важнейших проблем спортивной медицины является обоснование, разработка и реализация мероприятий по сохранению и восстановлению физической и психической работоспособности спортсменов [2,5, 6]. Одна из групп препаратов, решающая данные вопросы, это природные адаптогены, среди которых в настоящее время наиболее перспективными считаются продукты пантового мараловодства [1,7,8].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния наружного приема пантовых препаратов в виде ванн («Пантованна») на психоэмоциональный статус спортсменов в подготовительном периоде годичного цикла.

Проведено рандомизированное обследование 32 спортсменов зимних вида спорта в возрасте  $19,05 \pm 3,42$  лет, из них 10 (31,25%) женщин и 22 (68,75%) мужчин. Спортсмены были разделены на 2 группы, сопоставимые по полу, возрасту и исходным данным. Спортсмены основной группы (группа I,  $n=20$ ) принимали во время подготовительного этапа общие пантовые ванны, ежедневно, на курс 10 ванн. Спортсмены контрольной группы (группа II,  $n=12$ ) получали общие хлоридно-натриевые ванны.

Анализ психологического статуса проводился с использованием следующих психологических методик: Ч.Д Спилбергера - Ю.Л. Ханина (определение уровня личностной и ситуативной тревожности), САН («Самочувствие. Активность. Настроение.»), шкалы психологического стресса PSM-25 (Lemyr, Tessier & Fillion, 1991).

Установлено, что на фоне приема пантовых ванн в основной группе спортсменов наблюдался рост самооценки психического состояния по тесту САН: хорошее самочувствие отмечали 85,0% (прирост на 25,0%, с 65%), хорошую активность 82,5% (прирост на 12,5%, с 70%), хорошее настроение 95,0% (прирост на 10,0%, с 85%). Выявленные нами после нагрузок высокие показатели самочувствия (до лечения  $4,27 \pm 0,87$ , после  $5,52 \pm 0,35$ ,  $p < 0,001$ ), настроения (до лечения  $4,25 \pm 1,05$ , после  $5,65 \pm 0,95$ ,  $p < 0,05$ ) и активности (до лечения  $4,32 \pm 0,45$ , после лечения  $5,15 \pm 0,42$ ,  $p < 0,001$ ) свидетельствуют о том, что тренировки приносят удовольствие, у спортсменов высокая потребность в достижении высоких результатов, как правило, адекватная самооценка своих возможностей. В группе контроля так же отмечен рост самооценки по показателям самочувствия ( $p < 0,05$ ) и активность ( $p < 0,05$ ), однако в 1,5 раза увеличилось число спортсменов, давших низкую оценку собственного настроения (с 19 до 28,5%). В основной группе уменьшилось в 2 раза (с 34,5 до 17,25%) число спортсменов с высоким уровнем личностной тревожности, в то время как в контрольной группе количество спортсменов с высоким уровнем личностной тревожности в процессе тренировок даже увеличилось в 1,7 раза (с 24 до 40%). Кроме того, в основной группе отмечено снижение средних показателей как реактивной тревожности ( $p < 0,05$ ), так и личностной тревожности ( $p < 0,05$ ), в группе контроля динамики показателей отмечено не было. У обследованных спортсменов основной группы, принимавших пантовые ванны, уровень ситуативной тревожности стал равен  $32,24 \pm 5,54$  баллам, уровень личностной тревожности  $41,26 \pm 6,17$ , что соответствует оптимальной уровню психической напряженности равным от 36,0 до 42,5 балла, способствующей успешности выступления в соревнованиях.

Обобщая результаты психологической диагностики, можно отметить, что на фоне приема общих пантовых ванн спортсменов значимо снижается уровень стресса (с  $72,43 \pm 18,40$  до  $62,78 \pm 20,64$ ,  $p < 0,05$ ), психоэмоциональная напряженность и ситуативная тревожность. Соответственно, спортсмены более высоко оценивают свое субъективное благополучие и качество жизни (данные показатели могут рассматриваться в качестве критериев физического и психологического благополучия). Проведенные

нами исследования свидетельствовали так же об улучшении качества сна на фоне приема ванн: потребность в дневном сне снизилась с  $3,9\pm 0,88$  до  $2,5\pm 1,1$  балла,  $p=0,05$ ; выраженность нарушений ночного сна уменьшилась с  $2,99\pm 0,61$  до  $1,8\pm 0,76$  балла,  $p=0,037$ . Переносимость тренировочных нагрузок повысилась с  $1,59\pm 0,04$  до  $2,55\pm 0,08$  балла,  $p<0,05$ , скорость восстановления после тренировочных нагрузок с  $2,58\pm 0,92$  до  $3,41\pm 0,06$  балла,  $p<0,05$ . В группе контроля указанная динамика была однонаправленной, но недостоверной.

Таким образом, выявленное психостабилизирующее влияние, оказываемое ваннами препаратами в условиях высоких тренировочных нагрузок подготовительного этапа годичного цикла, способствует улучшению самочувствия и работоспособности спортсменов. Это свойство ванн препаратов очень важно для повышения психологической адаптированности к тренировочным нагрузкам, устойчивости к стрессам, нервным перегрузкам, переутомлению.

*Литература:*

1. Сейфулла Р.Д. Спортивная фармакология. Справочник. – М.: ИПК «Московская правда», 1999. – 120 с.
2. Сейфулла Р.Д., Анкудинова И.А. Фармакологическая поддержка спортсменов // Тренер. – 1993. – № 4. – С.28.
3. Смирнов Б.Н. Психологический анализ развития волевых качеств спортсменов / Б.Н. Смирнов // Практические занятия по психологии / под ред. Д.Я. Богдановой, И.П. Волкова. - М. : Физкультура и спорт, 1989. – С. 106-110.
4. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология спорта: Учебное пособие СПбГАФК им П.Ф. Лесгафта. СПб., 1999. – 231с.
5. Кулиничев О. С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. М.: Советский спорт, 2006. – 240 с.
6. Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей - Ростов-на-Дону: "БАРО-ПРЕСС", 2002. – 800 с.
7. Болдырев Д.В. Механизмы адаптогенного действия пантогематогена в бальнеотерапии кризового течения синдрома вегетативной дистонии / Д.В. Болдырев: Автореф. дис... канд. мед. наук. – Томск. – 2004. – 20 с.
8. Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Сулов Н.И. и др. Психостимулирующее средство «Пантогематоген»: Патент РФ № 2008008 от 28.02.1994.

## СОСТОЯНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Смоленский А.В., Шугайлов И.А., Михайлова А.В., Карпович Д.И.  
Российский Государственный Университет Физической Культуры Спорта Молодёжи и Туризма

На базе РГУФКСИТ проводилось скрининговое медицинское обследование 2300 спортсменов. Одной из задач этого исследования была оценка уровня стоматологического здоровья спортсменов, проживающих в различных регионах. В качестве основного показателя был выбран индекс КПУ.

В распределении индекса КПУ по Федеральным Округам обнаружены достоверные различия. Максимальные значения индекса КПУ достигает в Дальневосточном, Северо-Кавказском, Уральском и Южном Федеральных Округах. Минимальные в Северном, Северо-Западном и Центральном Федеральных округах. Тщательно проанализировав сложившуюся ситуацию, мы пришли к выводу, что различия за-

| Федеральный Округ | КПУ   | ±    | P>   |
|-------------------|-------|------|------|
| Дальневосточный   | 14.15 | 1.92 | 0.01 |
| Приволжский       | 11.45 | 0.99 | 0.01 |
| Северный          | 10.63 | 1.20 | 0.01 |
| Северо-Западный   | 8.73  | 1.49 | 0.01 |
| Северо-Кавказский | 12.14 | 1.05 | 0.01 |
| Уральский         | 12.68 | 1.26 | 0.01 |
| Центральный       | 10.47 | 0.73 | 0.01 |
| Южный             | 13.24 | 1.04 | 0.01 |

ключаются только в спортивно-культурных традициях укоренившихся в различных регионах России. В регионах с высокими показателями индекса КПУ традиционно, в большей мере, чем другие виды спорта культивируются так называемые «силовые единоборства», в нашем случае: айкидо, армрестлинг, бокс, борьба на поясах, вольная борьба, греко-римская борьба, дзюдо, единоборства, каратэ, каратэ-до, кикбоксинг, киокусинкай, рукопашный бой, самбо, служебно-прикладное единоборство, таеквандо, ушу. При объединении этих видов спорта, в зависимости от преобладания статического или динамического компонентов в направленности тренировочного процесса по Митчелу в группы AIII, BIII, CIII, становится очевидной роль высоко-го статического компонента и сочетание его с высоким динамическим компонентом в увеличении индекса КПУ. В регионах с минимальными значения индекса КПУ, традиционно представлены такие виды спорта, как: лыжи, хоккей, настольный теннис, велоспорт, футбол, лёгкая атлетика, плавание, гребля, водное поло, синхронное плавание, плавание, фигурное катание, теннис, шахматы, волейбол, гандбол, гольф, входящие в группы AI, BI, CI, BII, CII, в которых преобладает динамический компонент и его сочетание с умеренным статическим.

Также установлено, что индекс КПУ на много меньше у спортсменов проживающих в Москве - 6.63,  $\pm 0.34$ ,  $P > 0.01$ , по сравнению с «немосквичами» - 8.09,  $\pm 0.31$ ,  $P > 0.01$ . Такую разницу, с нашей точки зрения, можно объяснить организационными особенностями стоматологической службы Москвы как столицы РФ, ведущими к доступности и более высокому качеству стоматологической помощи. В этом аспекте можно проследить дифференциацию индекса КПУ в зависимости от статуса территориального образования.

| Тип                                   | КПУ  | ±    | P>   | № | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|---------------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Город                                 | 8.07 | 0.37 | 0.01 | 1 |      | 0.41 | 0.56 | 0.01 | 0.58 |
| Город<br>Областного<br>Значения       | 7.38 | 0.76 | 0.01 | 2 | 0.41 |      | 0.30 | 0.35 | 0.29 |
| Город<br>Республиканского<br>Значения | 8.74 | 1.08 | 0.01 | 3 | 0.56 | 0.30 |      | 0.06 | 0.89 |
| Город<br>Федерального<br>Значения     | 6.62 | 0.35 | 0.01 | 4 | 0.01 | 0.36 | 0.06 |      | 0.03 |
| Село                                  | 8.56 | 0.81 | 0.01 | 5 | 0.58 | 0.29 | 0.89 | 0.03 |      |

Из представленных данных можно сделать вывод, что чем выше статус территориального образования, тем ниже там индекс КПУ. Наибольшая разница прослеживается между ГФЗ и селом. Также высока достоверность различий между Городом и ГФЗ, в то время, как различия между Селом, Городом, ГОЗ, ГРЗ весьма мало достоверны.

## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ В ПЕРИОД ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ В ПОКОЕ И ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

*Стрельникова С.В., Пантелеева Н.И., Яцечко Т.В\*, Рощевская И.М.*

*Лаборатория сравнительной кардиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г.Сыктывкар*

*\*Государственное учреждение Республиканская детская больница, г. Сыктывкар*

Лыжные гонки и спортивное плавание относятся к циклическим видам спорта, тренировки направлены на формирование выносливости и преодоление развивающегося утомления. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы в основном обеспечивает успех тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена. Долговременное воздействие систематических физических нагрузок большой интенсивности и мощности приводит к структурным и функциональным перестройкам сердечной мышцы, изменению его электрической активности [1]. Исследование электрической активности желудочков сердца с проведением функциональной пробы с физической нагрузкой, позволит оценить работу сердца в условиях максимально приближенных к соревновательной деятельности [2, 3, 4]. Метод множественного картирования потенциалов сердца на поверхности грудной клетки позволяет получить больше информации об электрических процессах и локализации функциональных изменений в миокарде [5, 6]. Внедрение в спортивную физиологию нового метода исследования электрической активности сердца при провокации физической нагрузкой позволит оценить функциональные изменения миокарда спортсменов.

Цель работы – провести сравнительный анализ электрической активности сердца в период деполяризации желудочков у лыжников-гонщиков и пловцов, выявить особенности пространственно-временных характеристик электрического поля сердца (ЭПС) при восстановлении после выполнения умеренной и субмаксимальной физической нагрузки (УФН и СФН, соответственно).

Обследованы лыжники-гонщики (N=20) в возрасте 18-28 лет и пловцы (N=15) в возрасте 15-17 лет. Регистрацию электрической активности сердца проводили методом кардиоэлектротопографии [5, 7] в положении сидя в покое и на каждой минуте трехминутного восстановления (1-3 мин) после выполнения УФН и СФН. Пространственно-временные характеристики ЭПС анализировали по моментным эквипотенциальным картам. Нормальность распределения значений определяли по критерию Шапиро-Уилка, статистический анализ проводили по критерию Манна-Уитни для независимых выборок, для зависимых выборок – по критерию Вилкоксона. Различия между выборками считали достоверными при  $p < 0,05$ .

На основании проведенных ранее исследований нами выделены периоды наиболее значимых пространственно-временных изменений ЭПС на поверхности тела в период деполяризации желудочков сердца [8]: начальный период - от момента формирования ЭПС до первой инверсии областей кардиоэлектрических потенциалов; период первой инверсии; период стабильности между инверсиями; период второй инверсии; заключительный период; длительность ЭПС.

В состоянии покоя длительность периода деполяризации желудочков сердца на ЭПС у обследованных спортсменов не различалась, хотя у пловцов длительность на-

чального периода значимо больше, а длительность первой и второй инверсий значимо меньше, чем у лыжников-гонщиков. На первой минуте после УФН длительность периода между инверсиями значимо не различалась, длительности второй инверсии и ЭПС значимо меньше у пловцов, чем у лыжников. На 2 мин после УФН у пловцов длительность второй инверсии и ЭПС значимо меньше, заключительного периода значимо больше, чем у лыжников. На 3 мин восстановления длительности между инверсиями у спортсменов значимо не различались, длительность 2 инверсии и ЭПС значимо меньше у пловцов. На первой минуте после выполнения СФН значимых различий пространственно-временных характеристик ЭПС между обследованными спортсменами не выявлено. На 2 мин восстановления у пловцов длительность 2 инверсии значимо больше, чем у лыжников, длительность 1 инверсии и ЭПС деполяризации у спортсменов не различаются. На 3 мин восстановления у пловцов длительность второй инверсии и ЭПС меньше, чем у лыжников, период между инверсиями значимо не различался. Пространственно-временные характеристики ЭПС в период деполяризации желудочков сердца у лыжников на 3 мин восстановления после СФН значимо не различаются от исходных значений в покое. У пловцов на 3 мин восстановления длительность периода между инверсиями значимо меньше, чем в покое.

У лыжников-гонщиков в ответ на физическую нагрузку при неизменной длительности деполяризации желудочков сердца по ЭПС, происходит изменение соотношения фаз деполяризации за счет изменения длительности инверсий [9]. У обследованных пловцов, после УФН значимо уменьшается длительность ЭПС деполяризации желудочков, длительность инверсий не изменяется, на 1-2 мин восстановления значимо сокращается длительность начального периода деполяризации. После СФН у пловцов длительность ЭПС деполяризации желудочков значимо не отличается от значений в покое, но длительность начального периода деполяризации, значимо меньше на 1-2 мин восстановления.

Заключение: У обследованных спортсменов (лыжников-гонщиков и пловцов) выявлены различия пространственно-временных характеристик ЭПС в период деполяризации желудочков в покое. После физической нагрузки умеренной мощности на каждой минуте восстановления у лыжников-гонщиков длительность второй инверсии и ЭПС больше, чем у пловцов. В конце 3-минутного восстановительного периода после физической нагрузки умеренной и субмаксимальной мощности у лыжников-гонщиков пространственно-временные характеристики ЭПС достигали исходных значений в покое, у пловцов полного восстановления не происходило. В ответ на физическую нагрузку умеренной и субмаксимальной мощности у обследованных спортсменов происходит изменение соотношения различных фаз деполяризации желудочков: длительности первой и второй инверсий у лыжников; длительности начального периода у пловцов.

#### *Литература:*

1. Гаврилова Е.А. *Спортивное сердце и стрессорная кардиомиопатия* / Е.А. Гаврилова. – М.: Сов. спорт, 2007. – 200 с.
2. Дибнер Р.Д. *Значение функциональных исследований сердца в системе комплексного медицинского контроля* / Р.Д. Дибнер // *Медико-биологическое обследование системного подхода к оценке подготовленности спортсменов*. – Л., 1987. – С. 66–75.
3. Аронов Д.М., Лупанов В.П. *Функциональные пробы в кардиологии* / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов. – М.: МЕД: Пресс-информ, 2007. – 327 с.
4. *Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes. 2007 update* // *Circulation*. – 2007. – Vol. 115. – P. 1643–1655.
5. Роцевский М.П., Роцевская И.М. *Эволюционная электрокардиология: от электрокардиографии к созданию основ будущей электрокардиотомографии* / М.П. Ро-

щевский, И.М. Рощевская // *Медицинский академический журнал*. – 2005. – Т. 5, № 2. – С. 33–46.

6. Rudy Y., Burnes J.E. Burnes Noninvasive Electrocardiographic Imaging (ECGI) / Y. Rudy, J.E. // *Annals of Noninvasive lectrocardiology*. -1999. – Vol. 4. – P. 340-359.

7. Рощевская И.М. Кардиоэлектрическое поле на поверхности грудной клетки у здоровых испытуемых / И.М. Рощевская // *Медицинская наука в Республике коми*. – Сыктывкар, 2000. – С. 75–83. – (Вестн. Коми научн. центра УрО РАН; Вып. 16).

8. Рощевская И.М. Кардиоэлектрическое поле теплокровных животных и человека / И.М. Рощевская. – СПб.: Наука, 2008. – 250 с.

9. Strelnikova S.V., Panteleeva N.I., Roshchevskaya I.M. Spatiotemporal characteristics of racing skiers' cardiac electric field at the period of ventricular depolarization after moderate and submaximal physical load / S.V. Strelnikova, N.I. Panteleeva, I.M. Roshchevskaya // *European Researcher*, 2012. – Vol. 24. – № 6-2. – P. 958-960.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-04-01814; при поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН № 12-П-4-1069.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ С ПОРАЖЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Строкин А.А.

Башкирский институт физической культуры, г. Уфа

В спорте высших достижений главенствующую роль играет необходимость реализации высокого спортивного результата в заранее заданные сроки, что определяет специфические особенности тренировочного процесса квалифицированных спортсменов [7].

В настоящее время плавание рассматривается как эффективное средство тренировки кардиореспираторной системы, закаливания, нормализации биоэлектрической активности мышц, ферментативной активности крови, показателей нейрогуморальной регуляции, повышения потребления кислорода, нормализации деятельности центральной нервной системы и т.д. [1, 4]. Оздоровительное и спортивное плавание достаточно широко используется среди инвалидов с поражением опорно-двигательной системы. Однако в литературе отсутствуют сведения об особенностях спортивной подготовки высококвалифицированных пловцов-инвалидов и оценке его эффективности в плане повышения их спортивной результативности и двигательных возможностей.

Возрастающий уровень достижений в спортивном плавании обуславливает поиск различных средств, оптимизирующих подготовку пловца и способствующих наивысшим достижениям в соревновательных условиях. Эти условия диктуют необходимость высокой степени реализации двигательного потенциала, повышают требования не только к уровню подготовленности спортсмена, но и к процессу предстартовой подготовки.

Одной из основных задач теории и методики спортивной тренировки является выявление ведущих, доминантных факторов, в наибольшей степени определяющих достижение высоких результатов в избранном виде спортивной деятельности. Установление таких факторов создает необходимые предпосылки для управления тренировочным процессом, указывая на совершенствование каких компонентов подготовленности должен быть преимущественно направлен процесс многолетней спортивной тренировки: и в целом, и на том или ином этапе.

Результаты исследования. Под нашим наблюдением находились 21 спортсмен, пловцы с поражением опорно-двигательного аппарата, отнесенные в соответствии с международной классификацией к классам S5-8, члены сборной команды России и их ближайшего резерва, имеющие спортивную квалификацию Заслуженный мастер спорта - 3 человека, Мастер спорта международного класса – 3 человека, остальные – Мастер спорта России. Возраст спортсменов – 17-25 лет.

Поскольку вопросы плавания инвалидов в спорте высших достижений являются малоизученным явлением, нам было важно узнать, как спортсмены сами оценивают состояние своего организма на фоне интенсивных тренировочных нагрузок.

Как показал анализ данных анкетного опроса, около 80,95% спортсменов в начале спортивной карьеры не ставили перед собой цели добиться чего-то большего, чем просто нормализации двигательных функций, а именно – стать знаменитыми, добиться успеха.

Из опрошенных 90,47% указали на то, что в ходе спортивной тренировки у них сформировались такие психологические качества, как целеустремленность, терпение.

71,42% пловцов полагают, что после окончания спортивной карьеры адаптация к жизни будет проходить легко, так как спорт дал им то, что поможет устроить их жизнь. Однако 28,58% полагают, что им будет тяжело приспособиться к действительности в связи с тем, что после окончания спортивной карьеры она сильно будет отличаться от образа жизни, который они ведут сейчас.

Большинство спортсменов считают, что профессиональный спорт оказывает положительное влияние на их здоровье. Однако 54,55% пловцов группы с детским церебральным параличом и 10,0% респондентов группы с ампутацией и патологией конечностей указывают на наличие субъективных признаков утомления на фоне ежедневных интенсивных тренировочных нагрузок – вялость, нарушение сна, частые головные боли. При этом никто из опрошенных, несмотря на имеющиеся негативные состояния, никогда не хотел закончить заниматься плаванием. При этом они не считают свою спортивную карьеру до конца состоявшейся и надеются, что все у них впереди. 85,71% опрошенных собираются завершить спортивную карьеру только в случае, если им не позволит заниматься здоровье.

Таким образом, можно заключить, что многолетние занятия плаванием, несомненно, оказывают влияние, как на социальную адаптацию инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата, так и на формирование их индивидуально-психологических свойств личности.

Специфика спортивной подготовки спортсменов-инвалидов в значительной мере определяется соотношением двух факторов – уровнем стойких патологических изменений в организме и физической подготовленностью. Индивидуальные различия в степени выраженности заболевания и наличии сопутствующих заболеваний оказывают существенное влияние на показатели физической подготовленности и работоспособности и, как следствие этого – на динамику показателей успешности.

В данной ситуации выявление и учет ведущих факторов, определяющих уровень общей и специальной подготовленности спортсменов, оценки их значимости для достижения высоких спортивных результатов представляется нам особенно актуальными.

В результате факторного анализа было выделено четыре обобщенных показателя, вклад которых в общую дисперсию выборки составил - 79,62%.

Исследование факторной структуры подготовленности показало, что для высококвалифицированных пловцов с поражениями опорно-двигательного аппарата наиболее значимой является специальная физическая подготовка, вклад ее составляет 29,78% (таблица 1).

Таблица 1. Структура подготовленности высококвалифицированных пловцов с поражениями опорно-двигательного аппарата

| Интерпретация фактора                   | Факторный вес | Показатели с наибольшими факторными нагрузками                                   |
|---|---------------|--|
| Специальная физическая подготовленность | 29,78%        | Результативность на дистанциях, в которых специализируется спортсмен (0,92)      |
| Общая физическая подготовленность       | 21,75%        | Прыжок в длину с места (0,61), бег на 30 м (0,51)                                |
| Техническая подготовленность            | 14,17%        | Скорость овладения техническими приемами (0,83)                                  |
| Физическое развитие                     | 13,92%        | Длина тела (0,61), мышечная масса (0,92), уровень биологического развития (0,52) |

На втором месте находится фактор общей физической подготовленности (21,75%). Однако с наибольшими факторными весами в него входят показатели скоростно-силовой подготовленности (прыжок в длину с места, бег на 30 м). Поэтому в данном случае его можно обобщенно назвать фактором скоростно-силовой подготовленности.

Уровень технической подготовленности также является одним из ведущих факторов (14,17%), при этом важной составляющей является овладение техническими приемами плавания, с учетом компенсаторных возможностей организма спортсмена с поражением опорно-двигательного аппарата (0,83).

Фактор физического развития, зависящий не только от паспортного возраста, но и заболевания спортсменов внес вклад в размере 13,92%.

Таким образом, результаты факторного анализа убедительно доказывают необходимость проведения специальных исследований по рациональному построению тренировочного процесса высококвалифицированных пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата.

Для выявления и оценки значимости факторов, определяющих эффективность соревновательной деятельности пловцов-паралимпийцев, математико-статистической обработке был подвергнут комплекс показателей, характеризующих структуру личностных характеристик спортсменов (таблице 2).

Таблица 2. Факторная структура личностных характеристик высококвалифицированных пловцов с поражениями опорно-двигательного аппарата

| Интерпретация фактора                   | Факторный вес | Показатели с наибольшими факторными нагрузками                                   |
|---|---------------|--|
| Специальная физическая подготовленность | 29,78%        | Результативность на дистанциях, в которых специализируется спортсмен (0,92)      |
| Общая физическая подготовленность       | 21,75%        | Прыжок в длину с места (0,61), бег на 30 м (0,51)                                |
| Техническая подготовленность            | 14,17%        | Скорость овладения техническими приемами (0,83)                                  |
| Физическое развитие                     | 13,92%        | Длина тела (0,61), мышечная масса (0,92), уровень биологического развития (0,52) |

Анализ полученных данных показал, что спортивная результативность пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата в значительной степени зависит от «Мотивационно-волевого» фактора личностных характеристик спортсменов (24,89%), куда с наибольшими величинами факторных нагрузок вошли такие показатели, как интерес к виду спорта, соревновательная мотивация; фактор «Психическая надежность» объединивший эмоциональную устойчивость, самообладание и низкий уровень тревожности был на втором месте, величина вклада данного фактора соответствовала 21,66%; фактор «Отношение к делу» образован такими характеристиками, как спортивное трудолюбие и целеустремленность, по значимости оказался на третьем месте, его вклад составил 15,33%; четвертым важным фактором личностных характеристик является «Дисциплинированность» (12,66%), объединившим соревновательную дисциплинированность и способность спортсменов критически оценивать свои возможности и действия.

Таким образом, повышение спортивной результативности пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата связано, в первую очередь, со все более высоким проявлением таких личностных характеристик, как интерес к виду спорта, спортивное трудолюбие и целеустремленность, дисциплинированность и способность критически оценивать свои возможности и действия, эмоциональная устойчивость, самообладание и низкий уровень тревоги.

*Литература:*

1. Евсеев С.П. и др. *Адаптивная физическая культура и функциональное состояние инвалидов*[Текст]: учебн. пос. / под ред. С.П. Евсеева и А.С. Солодкова. - СПб: СПбГАФК, 1996. - 95 с.
2. Курамшин Ю.Ф. *Высшие спортивные достижения как объект системного анализа* [Текст]. С.-Петербург.: СПГАФК им. Лесгафта, 1996. - 151с.
3. Курдыбайло С.Ф. *Плавание как средство двигательной реабилитации инвалидов после ампутации конечностей* [Текст]. / Курдыбайло С.Ф. Богатых В.Г. //Теория и практика физической культуры. – 1998. - №1.- С.50-53.
4. Мосунов Д.Ф. *Гидрореабилитация* [Текст]. /Адаптивная физическая культура. - 2000. - №3 - С. 36-38с.
5. Платонов В.Н. *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения* [Текст]. К.: Олимпийская литература, 2004. 808 с.
6. Прянишникова О.А. *Спортивная электромиография* [Текст]. / Прянишникова О.А., Городничев Р.М., Городничева Л.Р., Ткаченко А.В. //Теория и практика физической культуры. – 2005. - №9.- С.42-44.
7. Рубин В.С. *Олимпийский и годичные циклы тренировок. Теория и практика* [Текст]: учеб. пособие. М.: Советский спорт, 2004. - 136с.
8. *Сборник нормативных правовых документов в области паралимпийского спорта* [Текст]. / А.В. Царик; под общ. ред. П.А. Рожкова; Паралимпийский комитет России. – М.: Советский спорт, 2009. – С. 581-608.

## ОЦЕНКА ПСИХОМОТОРНОГО СТАТУСА СТРЕЛКОВ ИЗ ЛУКА В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДАХ ПОДГОТОВКИ

Тарасова Л.В., Тарасов П.Ю., Васильев С.А, Романов Е.А.

ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва», Москва

Оценка психомоторного статуса юных и квалифицированных стрелков из лука в предсоревновательном и соревновательном периодах спортивной подготовки отражает оперативные изменения, происходящие под воздействием тренировки, и позволяет контролировать текущее состояние спортсменов.

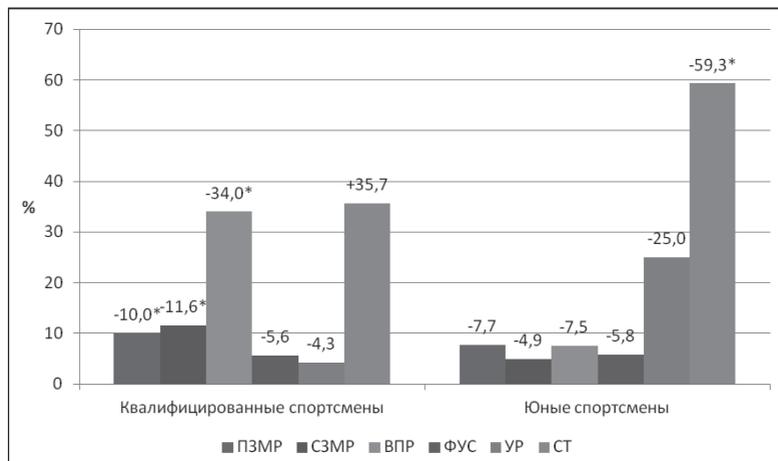
Задачей настоящего исследования являлось определение информативности показателей психомоторного статуса зрительно-моторной реакции для оценки оперативного состояния стрелков из лука на этапах предсоревновательного и соревновательного периодов спортивной подготовки.

Изучение динамики психомоторного статуса зрительно-моторной реакции стрелков проводилось на этапе предсоревновательного и соревновательного периодов подготовки. Все спортсмены прошли обследование, в ходе которого использовался стандартный набор тестов и компьютерное тестирование показателей простой и сложной зрительно-моторной реакции.

Результаты исследования психомоторного статуса квалифицированных стрелков свидетельствуют о снижении времени простой зрительно-моторной реакции в соревновательном периоде по сравнению с предсоревновательным периодом на 10% (Рис.1).

Время принятия решения достоверно снизилось в 1,5 раза, что способствовало уменьшению времени зрительно-моторной реакции. Показатель ситуативной тревоги достоверно увеличился в 1,3 раза, что свидетельствует о повышении мобилизационной готовности квалифицированных спортсменов. Показатель устойчивости зрительно-моторной реакции практически не изменился.

Рис.1. Изменение показателей психомоторного статуса у квалифицированных и юных стрелков в соревновательном периоде.



Примечание: \* -  $p < 0,05$ .

У юных стрелков в период предсоревновательной подготовки отмечена тенденция к снижению времени простой и сложной зрительно-моторной реакции в среднем на 6,7% по сравнению с данными показателями в предсоревновательном периоде. При этом отмечено достоверное снижение ситуативной тревоги в 2,4 раза, что свидетельствует о недооценке юными спортсменами значимости предстоящих соревнований.

Показатель устойчивости зрительно-моторной реакции, равно как и у квалифицированных спортсменов, практически не изменился, что позволяет сделать заключение о достаточно успешном завершении предсоревновательного периода спортивной подготовки.

Оценка психомоторного статуса спортсменов-стрелков на основании полученных данных была подтверждена результатами их выступления на ЧР и ЧМ, причем из 32 обследованных спортсменов 12 спортсменов улучшили свои личные результаты практически на всех дистанциях, в которых принимали участие.

Таким образом, на основании динамики показателей психомоторного статуса зрительно-моторной реакции спортсменов-стрелков можно оптимизировать психоэмоциональное состояние в предсоревновательном периоде спортивной подготовки и получить объективную прогностическую оценку готовности спортсменов к соревновательной деятельности.

Следует особенно отметить, что устойчивость показателей психомоторного статуса - время простой и сложной зрительно-моторной реакции - у квалифицированных стрелков из лука являются наиболее информативными для оценки адаптационного потенциала спортсменов на этапах предсоревновательной и соревновательной подготовки.

#### *Литература:*

1. Бабушкин, Г.Д. *Оперативная диагностика предстартовой психической готовности спортсмена* /Г.Д. Бабушкин, В.Н. Смоленцева: Научные труды Сиб ГУФК. – Омск: Изд-во Сиб ГУФК, 2006. – С. 77–80.
2. Демакова, О.А. *Зависимость времени простой зрительно-моторной реакции от латентного периода предъявления стимула и уровня функционального напряжения* / О.А. Демакова, В.А. Шерстяных // Биология – наука XXI века: 8-ая Пущинская школа-конференция молодых ученых. – Пущино, 2004. – С. 109.
3. Ляпин, В.М. *Влияние силовой нагрузки на временные параметры точности движений* / В.М. Ляпин // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 12. – С. 36.
4. Полевщиков, М.М. *Контроль функционального состояния в учебно-тренировочном процессе спортсменов* / М.М. Полевщиков // Дети России образованны и здоровы: материалы III Всерос. науч.-практ. конф., Москва, 28–29 окт. 2005 г. – М., 2005. – С. 258–259.
5. Фарбей В.В. *Специальная стрелковая подготовка биатлонистов в тире с использованием технических средств обучения и ритмо-структурных комплексов. Научно-теоретический журнал «Ученые записки», №9(43). - 2008.-С.98-103.*
6. Чарыкова И.А. *Оперативная диагностика и эффективность коррекции психофизиологического состояния спортсменов, специализирующихся в игровых и циклических видах спорта. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М, 2010. - 24 с.*

## **ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ РАЗНОГО УРОВНЯ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА**

<sup>1,2</sup>Татарина А.Ю., <sup>1</sup>Михайлова А.В., <sup>2</sup>Кербиков О.Б.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», Москва

<sup>2</sup>ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и технологий федерального медико-биологического агентства», Москва

Спортсмены подвергаются повышенным физическим и психоэмоциональным нагрузкам, что предъявляет повышенные требования к состоянию их организма. Отношение к так называемым малым аномалиям развития сердца и признакам дисплазии соединительной ткани сердца в среде клиницистов до сих пор неоднозначное. В настоящем исследовании мы решили оценить результаты трансторакальной эхокардиографии, проведенной спортсменам различного уровня спортивного мастерства и разного уровня спортивной квалификации.

Цель исследования: изучить встречаемость признаков дисплазии соединительной ткани сердца у спортсменов разного уровня спортивного мастерства.

Материал и методы исследования: было проведено углубленное клинко-диагностическое обследование 349 спортсменам разных видов спорта (легкая атлетика, тяжелая атлетика, бокс, футбол, парусный спорт, плавание на открытой воде, велосипедный спорт, волейбол) в возрасте от 14 до 42 лет. Всем спортсменам была проведена стандартная электрокардиография в 12 отведениях, трансторакальная эхокардиография с цветной и тканевой доплерографией. Анализировали встречаемость таких признаков дисплазии соединительной ткани сердца, как дополнительные хорды левого желудочка (ДХЛЖ), удлинненный Евстахийев клапан, гипермобильная межпредсердная перегородка, пролапс митрального клапана (ПМК; данное состояние диагностировалось в соответствии с рекомендациями ASE, в случае выявления пролабирования одной или более створок митрального клапана в двух и более разных стандартных проекциях на 0,4 см или больше). Статистическая обработка проводилась в Excel.

По результатам исследования спортсмены были разбиты на следующие группы в зависимости от уровня спортивной квалификации: 1 взрослый разряд (n=35, возраст 19,0±2,8), КМС (n=109, возраст 18,3±3,6), МС (n=141, возраст 20,1±3,6), МСМК (n=64, возраст 22,5±3,3). В первой группе полностью отсутствовали признаки дисплазии соединительной ткани сердца у 10 человек (29%), выявлены ДХЛЖ у 25 человек (71 %), все поперечные в области верхушки, в том числе у 7 человек (20 %) две и более ДХЛЖ, один случай наличия ПМК (3%), у того же спортсмена имелась ДХЛЖ. Других вариантов дисплазии соединительной ткани сердца выявлено не было. В группе кандидатов в мастера спорта отсутствовали признаки дисплазии соединительной ткани сердца у 60 человек (55%). Выявлены ДХЛЖ у 56 человек (51 %), преимущественно поперечные в области верхушки, в том числе у 10 человек (9 %) две и более ДХЛЖ, в одном случае диагональная верхушечно-срединная хорда. Выявлен один случай наличия ПМК (1 %), у того же спортсмена имелась ДХЛЖ. У 4 спортсменов (4 %) выявлен удлинненный Евстахийев клапан, у 3 спортсменов (3 %) гипермобильная межпредсердная перегородка. У трех спортсменов выявлено 2 или более из перечисленных вариантов одновременно. В группе мастеров спорта отсутствовали признаки дисплазии соединительной ткани сердца у 60 человек (43%). Выявлены ДХЛЖ у 75 человек (53 %), преимущественно

поперечные в области верхушки, в том числе у 10 человек (7 %) две и более ДХЛЖ, в одном случае диагональная верхушечно-срединная хорда. У 8 спортсменов (6 %) выявлен удлинённый Евстахийев клапан, у 7 спортсменов (5 %) гипермобильная межпредсердная перегородка. У 9 спортсменов выявлено 2 или более из перечисленных вариантов одновременно. В группе мастеров спорта отсутствовали признаки дисплазии соединительной ткани сердца у 18 человек (28%). Выявлены ДХЛЖ у 40 человек (63 %), поперечные в области верхушки, в том числе у 7 человек (11 %) две и более ДХЛЖ. У 10 спортсменов (6 %) выявлен удлинённый Евстахийев клапан, у 1 спортсмена (1,5 %) гипермобильная межпредсердная перегородка. У 5 спортсменов выявлено 2 или более из перечисленных вариантов одновременно.

Выводы. 1. Достаточно часто (у 51-71%) встречаются во всех группах спортивного мастерства ДХЛЖ (поперечные верхушечные), другие варианты ДХЛЖ встречаются во всех группах редко. Немного чаще встречаются ДХЛЖ среди спортсменов 1 взрослого разряда, реже среди КМС и МС. 2. ПМК выявляется редко (2 случая из 349 спортсменов или 0,6 %), нами не было обнаружено вовсе случаев среди МС и МСМК. 3. Случаи обнаружения удлинённого Евстахийева клапана не очень часты (22 человека из 349 или 6 %), по группам спортивной квалификации встречаемость достоверно не отличается. 4. Гипермобильная межпредсердная перегородка нами чаще обнаруживалась в группах КМС и МС, в целом явление не очень распространённое (у 11 человек из 349 или 3 %), немного выше встречаемость мы обнаружили в группе МС.

## **ПУТИ ИСПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОШИБОК ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНИКИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ**

*Товстоног А. Ф., Зубков С. П.*

*Львовский государственный университет физической культуры, Львовский национальный университет им. И.Франко, Львов, Украина*

Одной из задач подготовки тяжелоатлетов на этапе начальной подготовки является развитие ответственного отношения к изучению техники тяжелоатлетических упражнений. Для этого специалисты тяжелоатлетического спорта считают необходимым на данном этапе изучать технику соревновательных упражнений по частям и вести контроль за овладением рациональной техники тяжелоатлетов, устраняя при этом основные ошибки [1, 4, 7].

Контроль за ошибками, которые возникают у тяжелоатлетов во время рывка и толчка на этапе начальной подготовки помогает контролировать уровень технической подготовленности и вовремя предупредить существенные ошибки при соревновательной деятельности в будущем. Для этого необходимо постоянно вести биомеханический анализ индивидуальной техники соревновательных упражнений тяжелоатлетов [2, 8].

Авторы [1, 2, 5] считают, что путями исправления основных ошибок есть словесные и наглядные методы воздействия тренера непосредственно во время каждого повторения при выполнении соревновательных упражнений спортсменом в тренировочных условиях.

Однако, по нашему мнению, с помощью специальных и вспомогательных упражнений можно дополнительно не сознательно для спортсмена воздействовать на выполнение отдельных фаз движения соревновательных упражнений в нужном кинематическом направлении и исправлять основные ошибки, возникающие у конкретного спортсмена. По нашему мнению, подбор специальных и вспомогательных упражнений в индивидуальные программы подготовки тяжелоатлетов на начальных этапах будет влиять на исправление основных ошибок при углубленном изучении техники соревновательных упражнений.



Целью исследования является обобщение ошибок, возникающих у тяжелоатлетов при изучении техники рывка и толчка, а также пути их исправления на этапе начальной подготовки.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы и передового опыта ведущих специалистов тяжелоатлетического спорта, всемирной сети Интернет, документальных материалов.

Результаты исследования. С помощью анализа литературных источников и обобщения опыта ведущих специалистов тяжелоатлетического спорта определена наиболее распространенная классификация ошибок при изучении техники соревновательных упражнений – определение ошибок в разных фазах движения штанги.

Основные ошибки, которые возникают во время рывка и подъема штанги на грудь для толчка [1, 2, 4]: первая часть (момент отрыва штанги от помоста): 1 – сгибание рук в локтевых суставах в момент отрыва штанги, 2 – разгибание ног в коленных суставах без наличия движения штанги вверх, 3 – расслабление мышц спины в поясничном отделе и сгибание спины в грудном отделе, 4 – чрезмерное выведение плеч вперед или назад по отношению к грифу штанги, 5 – чрезмерно высокое положение туловища, 6 – чрезмерный наклон головы вперед или заброс назад; вторая часть (предварительный разгон): 1 – сгибание рук в локтевых суставах, 2 – расслабление мышц спины в поясничном отделе и сгибание спины в грудном отделе, 3 – чрезмерное выведение плеч вперед по отношению к грифу штанги, 4 – перемещение общего центра массы тела вперед на пальцы ног или назад на пятки, 5 – недостаточное разгибание ног в коленных суставах; третья часть (амортизация): 1 – продолжение разгибание ног в коленных суставах, 2 – медленное сгибание ног в коленных суставах, 3 – недостаточное поднятие штанги за счет мышц - разгибателей туловища, 4 – перемещение общего центра массы тела вперед на пальцы ног или назад на пятки; четвертая часть (финальный разгон): 1 – недостаточное разгибание ног и туловища, 2 – сгибание рук в локтевых суставах перед началом финального разгона штанги, 3 – чрезмерное отведение плечевого пояса назад, 4 – недостаточный выход на пальцы стопы; пятая часть (подсед – взаимодействие спортсмена со штангой в безопорной фазе): 1 – задержка с выполнением подседа в момент максимальной высоты вылета штанги, 2 – выполнение подседа раньше момента максимальной высоты вылета штанги; шестая часть (подсед – взаимодействие спортсмена со штангой в опорной фазе): 1 – расслабление мышц спины в поясничном отделе в момент фиксации штанги в подседе, 2 – сгибание спины в грудном отделе, 3 – сгибание рук в локтевых суставах при приеме штанги в рывке, 4 – опускание локтей при удержании штанги на груди, 5 – чрезмерный наклон головы вперед, 6 – перемещение общего центра массы тела вперед на пальцы стопы, 7 – расположение штанги на нижней части груди при ее фиксации в подъеме на грудь для толчка. Также выделены основные ошибки, возникающие в толчке штанги от груди.

В учебных программах для ДЮСШ за 2004 и 2011 годы [3] приводится распределение средств подготовки по направленности, которые используются для подготовки тяжелоатлетов. Однако, тренер по своему усмотрению подбирает их наполнения в тренировочных программах, согласно своему практическому опыту. Мы считаем, что такой подход в планировании тренировочных средств является не полным.

Поскольку в фундаментальных работах принцип индивидуализации отмечается как один из основных принципов в общей теории подготовки спортсменов [5, 6], то мы предлагаем использовать индивидуальный подход при обучении технике тяжелоатлетических упражнений на этапе начальной подготовки. Он заключается в формировании индивидуальных программ технической подготовки, в которых с помощью специальных и вспомогательных упражнений происходит исправление основных ошибок в отдельных фазах движения соревновательных упражнений.

Рекомендации по технике выполнения некоторых специальных и вспомогательных упражнений в тяжелой атлетике для коррекции основных ошибок в разных частях рывка:

1) рывок и подъем на грудь для толчка с полуприседом с помоста и с разных исходных положений вися. Упражнения необходимо выполнять с минимальным подседом. Выполнение данных упражнений может корректировать следующие ошибки в рывке и толчке: расслабление мышц спины в поясничном и сгибание спины в грудном отделе во время предварительного разгона; недостаточное поднятие штанги за счет мышц – разгибателей туловища во время амортизации; недостаточное разгибание ног и туловища, а также недостаточный выход на пальцы стоп во время финального разгона; выполнение подседа ранее момента максимальной высоты вылета штанги при взаимодействии спортсмена со штангой в опорной фазе; опускание локтей при удерживании штанги на груди при ее фиксации в подъеме на грудь для толчка при взаимодействии спортсмена со штангой в опорной фазе; 2) рывок и подъем на грудь для толчка стоя на возвышении. Упражнения необходимо выполнять из исходного положения стоя на возвышении 3-6 см с прогнутой спиной на старте. Выполнение данных упражнений может корректировать следующие ошибки в рывке и толчке: разгибание ног в коленных суставах без наличия движения штанги вверх, расслабление мышц спины в поясничном и прогиб спины в грудном отделе; чрезмерно высокое положение туловища в момент отрыва штанги от помоста, недостаточное разгибание ног в коленных суставах в предварительном разгоне штанги; 3) жимовой швунг из-за головы рывковый хватом. Упражнение необходимо выполнять без выхода на пальцы стоп, удерживая локти под проекцией грифа штанги. Штанга поднимается приближенно к вертикальной линии – строго вверх. Выполнение данного упражнения может корректировать следующие ошибки в рывке: расслабление мышц спины в поясничном отделе в момент фиксации штанги в подседе, сгибание спины в грудном отделе и рук в локтевых суставах при приеме штанги в опорной фазе.

Итак, мы считаем целесообразным формировать индивидуальные программы технической подготовки тяжелоатлетов на этапе начальной подготовки на основе действующей программы для ДЮСШ и с учетом необходимости исправления основных ошибок, возникающих при обучении технике соревновательных упражнений конкретного тяжелоатлета.

Выводы. С помощью анализа литературных источников и всемирной сети Интернет обобщены теоретические данные и опыт специалистов тяжелоатлетического спорта относительно возникновения основных ошибок при обучении технике соревновательных упражнений тяжелоатлетов. В частности, определена наиболее распространенная классификация ошибок по каждой из частей и фаз движения в рывке и толчке. Предложен путь исправления ошибок в отдельных фазах движения соревновательных упражнений с помощью специальных и вспомогательных упражнений.

*Литература:*

1. Дворкин Л. С. Тяжелая атлетика : учебник для вузов. – М. : Советский спорт, 2005. – 600 с.
2. Жеков И. П. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений / И. П. Жеков. - М. : Физкультура и спорт, 1976. – 192 с., ил.
3. Олешко В. Г. Важка атлетика : навч. програма для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ, УОР / В. Г. Олешко. О. І. Пуцов, К. В. Ткаченко. – К. : НОК України, Федерація важкої атлетики України, 2011 - 80 с.
4. Олешко В. Г. Підготовка спортсменів у силових видах спорту : навч. посіб. / В. Г. Олешко. - К. : ДІА, 2011. - 444 с.
5. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : [учебник для студ. высших учеб. заведений

*физ. воспитания и спорта*] / В. Н. Платонов. - К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с. – ISBN 966-7133-64-8.

6. Пятков В. Т. Індивідуалізація техніки виконання змагальних вправ у важкій атлетиці / В. Т. Пятков, Ю. Д. Мілова, С. В. Хомич // Спортивна наука України : ел. наук. фахове видання. – Л., 2009. – Вип. 5, т. 2. – С. 26 – 32.

7. Товстоног О. Технічна підготовка важкоатлетів з урахуванням індивідуальних особливостей / Олександр Товстоног, Юрій Бріскін // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2011. – № 1 (3). – С. 23 – 32.

8. Khaled abd El Raouf Ebada Die Probleme des Trainings von Gewichthebern im Kindes und Jugendalter [Electronic resource]. – Access mode : <http://webdoc.gwdg.de/diss/2003/ebada/ebada.pdf> (дата звернення: 10.01.2013).

## **ТВЕРДОФАЗНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫМИ БИОРЕГУЛЯТОРАМИ В ТРАВМАТОЛОГИИ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ**

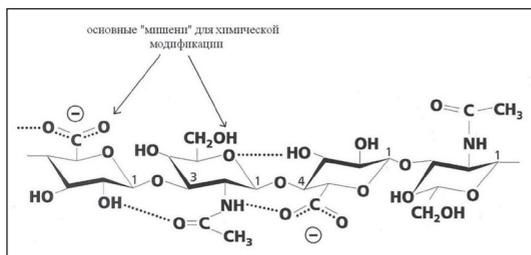
Тявин Д.Ю., Селянин М.А., Хабаров В.Н., Бойков П.Я.  
Компания «MARTINEX», Москва

С момента открытия гиалуронана в 1934 году и до наших дней произошла значительная эволюция взглядов на этот удивительный полисахарид. Если вначале считалось, что Гиалуроновая Кислота (ГК) является пассивным структурным компонентом межклеточного матрикса, то к настоящему времени становится очевидным, что данный биополимер динамически включен во многие биологические процессы - от модуляции размножения, миграции, дифференцировки клеток в процессе эмбриогенеза до регуляции процессов воспаления и заживления ран, метастазирования раковых клеток. В организме гиалуронан выполняет множественные физиологические функции: является основой функционирования муколитической системы организма (гиалуронан – гиалуронидаза), которая определяет, в частности, проницаемость тканей и сосудов кровеносной системы, стойкость к проникновению инфекции, фильтрации веществ в почках. Гиалуронан выполняет структурообразующую функцию в гелеобразных матрицах межклеточного матрикса, что создает механическую поддержку, тургор тканей, сопротивление действию сжимающих нагрузок, а также определяет демпферные и антифрикционные свойства синовиальной жидкости суставов.

Такое широкое разнообразие биологических свойств гиалуронана является, прежде всего, функцией молекулярной массы, полиморфизма структурных форм и физико-химических свойств, которые находятся в зависимости от ионного окружения и концентрации биополимера в тканях и органах. Долгое время действовал принцип «*corpora non agunt nisi fluida*» (тела не вступают в реакцию, если они не жидкие (лат.)). С расширением наших знаний о реальной структуре кристаллов и о различных дефектах структуры от этой догмы отказались. Существенные успехи стали возможны только на основе глубокого знания кристаллохимии в сочетании с результатами исследований диффузии. Именно подвижность элементов решетки является необходимым условием для протекания твердофазных реакций. Низкие энергии активации разрыхленной решетки могут быть связаны с различными причинами: высокой концентрацией атомных дефектов, возникновением дислокаций или других дефектов, в том числе внутренних и внешних поверхностей. При расщеплении полисахаридных макромолекул образуются различные

полиморфные модификации, имеющие различную структуру и функциональные свойства. Фрагменты обладают широкими, часто противоположными функциями. На рис. 1 показаны основные «мишени» для химической модификации в молекуле гиалуронана.

Рис 1. Основные химические группы в строении ГК, которые вступают в химическую реакцию.



Короткие биополимерные цепи функционируют, по-видимому, как «сигналы тревоги», более длинные действуют как триггеры сигнальных систем. Например, тетрасахариды индуцируют белки теплового шока, призванные «залечивать» клеточные повреждения, а также подавляют апоптоз – гибель клеток. Подобные биологические свойства продуктов расщепления гиалуронана, направленные на сохранение клетки, являют собой яркий пример распространения принципа Ле-Шателье на биологические системы.

Стратегия медицинского применения препаратов формируется на основе гиалуронана и разработки терапевтических средств нового поколения с использованием современных наукоемких технологий. Многообещающая идея использования ГК в качестве «транспортного» средства доставки лекарственных и биологически активных соединений к пораженным клеткам организма выдвигает на первый план научную задачу химической твердофазной модификации полисахарида. Однако, традиционное проведение подобных реакций в жидкой фазе, как правило, протекает в несколько стадий и требует присутствия различных инициаторов, катализаторов, органических растворителей, что всегда «загрязняет» готовый продукт технологическими примесями.

Метод твердофазной модификации позволяет в одностадийном режиме, при действии высоких давлений и сдвиговых напряжений, создает возможность целенаправленного химического превращения неплывких и плохо растворимых веществ, без использования токсичных технологических ингредиентов, прививать на ГК различные витамины, аминокислоты, олигопептиды и получать препараты с широким спектром действия. Это особенно важно при применении таких материалов в травматологии и спортивной медицине. На рис. 2 показаны Преимущества механохимической технологии.

Рис.2 Преимущества механохимической технологии получения твердых дисперсий.



Преимущества механохимической технологии получения твердых дисперсий являются: Отсутствие жидких фаз – расплавов, растворителей; уменьшение вероятности побочных химических процессов, связанных с термическим разложением или взаимодействием с растворителями; получения продукта в одну технологическую стадию механической обработки; возможность получения твердых дисперсий нерастворимых и термолабильных веществ; возможность получения твердых дисперсий веществ реагентов.

Метод твердофазной модификации позволяет получить препараты нового поколения с уникальными физико-химическими и биохимическими свойствами и с широким спектром действия. Кроме того, полученные с помощью данной технологии препараты найдут широкое применение, как для медицинской реабилитации, так и при лечении травм в спортивной медицине.

Выражаем искреннюю благодарность нашим коллегам по работе в научном центре и нашим постоянным соавторам по исследованиям: д.м.н., проф. А.Б.Шехтору, д.х.н., проф. А.Н.Зеленецкому, д.б.н., проф. П.Я.Бойкову, к.м.н. Т.Г.Руденко.

*Литература:*

1. Ениколопов Н.С. Твердофазные реакции полимеров. // Успехи химии. -1991.-№3.- С.586-594.
2. Хабаров В.Н., Селянин М.А., Зеленецкий А.Н. Твердофазная модификация гиалуроновой кислоты для целей эстетической медицины.//ВЭМ. -2008.-Т.7. №3.-С.18.
3. Прут Э.В., Зеленецкий А.Н. Химическая модификация и смешение полимеров в экструдере-реакторе. // Успехи химии. -2001. -№2. –С.72-87.
4. Волков В.П., Зеленецкий А.Н., Аколова Т.А., Жорин В.А., Хабаров В.Н., Селянин М.А. Способ получения шитых солей ГК.//Патент РФ №2366665.-2008.

## **ГИПОТЕРМИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РАННЕЙ ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕДСТВИЙ СПОРТИВНОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ**

*Шевелёв О.А., Ходорович Н.А., Смоленский А.В.*

*Российский университет дружбы народов НИИ спортивной медицины, Москва*

Черепно-мозговая травма (ЧМТ), составляя значительную часть общего спортивного травматизма (до 18%), особенно часто встречается в единоборствах (до 60%). По данным Муравского А.В. с соавт. (2008) у боксеров высокого уровня достижений структурные поражения мозга, сопровождающиеся неврологическими симптомами, обнаружены при магнито-резонансной томографии в 70% случаев. Высокий уровень осложнений спортивной ЧМТ требует специальной коррекции. Поскольку на сегодняшний день единственным методом с доказанными нейропротективными свойствами является терапевтическая гипотермия (Материалы Европейского совета по реанимации, 2010), нами было проведено исследование возможностей использования криоцеребральной гипотермии (КЦГ) в целях коррекции осложнений повреждения мозга при спортивной травме.

КЦГ применяли у больных в острейшем периоде ишемического инсульта (ИИ), при ЧМТ и после разрыва артериальных аневризм головного мозга. Всего в исследование принято 65 пациентов. Длительность процедур КЦГ составила 4-24 часа. Температуру кожи головы поддерживали на уровне  $+5\pm 2\text{eC}$  с помощью специальных шлемов отечественного аппарата терапевтической гипотермии АТГ-01. Регистрировали базальную температуру, температуру в слуховом проходе, проводили радиотермометрию коры больших полуша-

рий. Уровень кровотока оценивали по данным доплерографии среднемозговых артерий, расчетным путем определяли уровень внутричерепного давления (ВЧД).

КЦГ уже ко второму часу охлаждения позволяла понизить температуру коры мозга на 2,6°C. У больных ИИ уменьшился неврологический дефицит на 47,7%, сроки восстановления нарушенных функций сократились в 2-3 раза. Кровоток в магистральных сосудах мозга увеличился на 36%, ВЧД нормализовалось к 4-6 часу процедуры. Стабилизировалась центральная гемодинамика, купировались диэнцефальные кризы и пиретические состояния. КЦГ не приводила к развитию осложнений, использовалась без седации, что позволяет перспективно рассматривать методику в предупреждении осложнений спортивной ЧМТ.

## **ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД В СТРУКТУРЕ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ**

*Шишкина А.В., Алимпиева О.П., Тарбеева Н.М.*

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
Екатеринбург*

Переходный период – это своеобразное звено в системе круглогодичной тренировки, продолжительность которого составляет от 3 до 6 недель в зависимости от вида спорта и календаря соревнований. К числу задач переходного периода относятся полноценное физическое и психологическое восстановление после тренировочных и соревновательных нагрузок прошедшего года, а также поддержание на определенном уровне тренированности для обеспечения оптимальной готовности спортсмена к началу очередного макроцикла. В зависимости от поставленных задач варьируются продолжительность переходного периода, состав применяемых средств и методов, динамика нагрузок и другие факторы. Полное прекращение занятий является ошибкой в планировании тренировочного процесса в макроцикле, так как резкая смена режима двигательной активности негативно сказывается на организме спортсменов, и впоследствии потребуется много времени на восстановление утраченного уровня в развитии физических качеств.

В 2011 году авторами работы (на протяжении годичного макроцикла) были исследованы параметры сердца и сердечной деятельности, определяющих физическую работоспособность в большинстве циклических видах спорта. Исследование проводилось в группах квалифицированных лыжников-гонщиков, использующих разные технологии физической подготовки.

Для оценки параметров использовалось ультразвуковое исследование сердца. УЗИ сердца на аппарате Sonoline G60S (Siemens) позволяло определить такие объективные и информативные для циклических видов спорта параметры сердечной деятельности, как диаметр аорты, объемные размеры левого желудочка (конечно-диастолический и конечно-систолический объем), продольные размеры левого желудочка (конечно-диастолический и конечно-систолический размер), толщину межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка, а также ударный объем и фракция выброса.

Все обследуемые спортсмены являлись мастерами спорта (n=12) и кандидатами в мастера спорта (n=8) по лыжным гонкам в возрасте от 18 до 20 лет со стажем занятий не менее 7 лет. В исследуемую группу входили 12 женщин и 8 мужчин.

Первичное исследование (май 2011) выявило наличие физиологической гипертрофии – «спортивного сердца» у всех обследуемых спортсменов, о чем свидетельствует низкая частота сердечных сокращений в покое ( $40 \pm 10$  уд/мин) и невысокие значения

максимальной ЧСС ( $175 \pm 8$  уд/мин). С точки зрения кардиологов патологической гипертрофии не выявлено, так конечно-диастолический размер (КДР) и толщина задней стенки левого желудочка у всех исследуемых спортсменов не выходят за пределы медицинских норм. При этом вышеназванные показатели близки к верхней границе нормы, а антропометрические данные соответствуют средним значениям ( $176 \text{ см} + 6$ ). Ударный объем определяется по разнице между конечно-диастолическим и конечно-систолическим объемом, которые, в свою очередь, напрямую зависят от КДР и КСР (конечного систолического размера) левого желудочка. Фракция выброса составляет 66% (медицинские нормы  $>58$ ) и мало изменяется в течение макроцикла.

Большой диаметр аорты позволяет проходить большему количеству крови через неё во время каждого сокращения, с другой стороны, чрезмерная дилатация аорты говорит о заболеваниях, несомнимых с занятиями спортом. В обследуемой группе показатель находится в норме, и, как правило, не имеет значительной динамики.

Второй этап исследований (август 2011) включал изучение показателей сердца у лыжников-гонщиков после выполнения запланированной физической нагрузки в летний тренировочный период. В результате исследования было выявлено, что наличие часто повторяющейся интенсивной нагрузки в подготовительном периоде приводит к снижению КДР у женщин на  $3,5 \pm 0,03\%$ , у мужчин подобногоснижения не наблюдалось. КДР у всех обследуемых мужчин увеличился в подготовительном периоде на  $4,5 \pm 0,5\%$ , что возможно объясняется лучшей переносимостью физической работы мужчинами и более точным дозированием тренировочной нагрузки.

Однако, несмотря на рост КДР на  $4,5 \pm 0,5\%$  у мужчин, ударный объем не имел динамики. Динамика УО у женщин определялась методикой тренировки: в случае преимущественного использования аэробных тренировок невысокой интенсивности и соблюдения требований дозирования физической нагрузки по объективным показателям (с помощью монитора сердечного ритма) наблюдалась положительная динамика УО (прирост до 8%). В большинстве случаев женщины (66,7%) не имели динамики УО или имели слабую отрицательную динамику в пределах 1,5%, что обусловлено использованием чрезмерно интенсивных тренировок в подготовительном периоде.

Третье исследование было произведено в декабре 2011 года после осуществления специально-подготовительного этапа и начала соревновательного периода. Впрочем, никаких заметных и достоверных сдвигов в состоянии сердечной деятельности лыжников-гонщиков относительно августа 2011 года у исследуемых спортсменов не выявлено, что поставило под сомнение эффективность используемых методов подготовки на первом снегу «вкатывании» – выполнение значительных объемов тренировочной работы низкой интенсивности.

Четвертое этапное исследование, проводимое после окончания соревновательного периода в апреле 2010 года, выявило положительную динамику в развитии сердца: у всех без исключения лыжников-гонщиков наблюдался рост функциональной подготовленности с соответствующим увеличением практически всех параметров сердца

Пятый заключительный этап исследования проходил по окончании переходного периода, предполагающего активный отдых, а именно три игровых тренировки в неделю, одну кроссовую и одну общеукрепляющую (ОФП низкой интенсивности). Результаты последнего исследования разочаровали не только исследователей, но и спортсменов: все параметры сердечной деятельности вернулись к исходным показателям, а в 50% случаев опустились ниже диагностируемых в аналогичный период предыдущего года. Таким образом, переходный период (при нормальном тренировочном процессе) нивелировал тренировочный процесс годичного макроцикла.

Более ранние исследования авторов по мониторингу силовой подготовленности в макроцикле спортивной подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков выявили схожую

динамику к концу переходного периода: силовые показатели снижаются, начиная с ноября, имеют незначительный рост в декабре и возвращаются к исходному уровню в мае.

Для решения задачи прогрессивного роста спортсмена от сезона к сезону, необходимо планировать переходный период по-новому: давая физиологический и психологический отдых за счет смены деятельности и/или её направленности. В переходный период предлагаем использовать либо низкоинтенсивную силовую нагрузку (сочетая развитие силовых способностей со сменой деятельности и интенсивности), либо выполнять длительную, но низкоинтенсивную физическую работу (раньше это называлось «закатывание», когда использовались любые возможности продлить лыжный сезон, катаясь на лыжах, но не участвуя в соревнованиях). Выполнение высокоинтенсивной и короткой по длительности физической нагрузки переходный период возможно, но это неблагоприятно для сердечно-сосудистой системы. Кроме того, суставы и связочный аппарат подвергаются дополнительной нагрузке в связи с переходом к «жесткому» бегу от лыжных гонок с минимальной нагрузкой на суставы и связки.

Таким образом, исследование параметров сердца и сердечной деятельности позволило выявить не только снижение объемных и структурных показателей сердца квалифицированных лыжников-гонщиков во время переходного периода, что недопустимо в многолетней подготовке. Предложены пути планирования переходного периода квалифицированных лыжников-гонщиков, позволяющие поддержать высокий уровень параметров сердца и сердечной деятельности. В настоящий момент мы находимся в поиске альтернативных путей планирования переходного периода, позволяющих не только поддерживать, но и увеличивать вышеуказанные физиологические показатели.

## **ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БИАТЛОНИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДАХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА**

*Шлык Н.И., Красильников В.Г., Сапожникова Е.Н.  
Удмуртский государственный университет, Ижевск*

Целью работы явилось динамическое исследование variability сердечного ритма (BCP) в покое и ортостатическом тестировании у одних и тех же биатлонистов в предсоревновательном и соревновательном периодах тренировочного процесса.

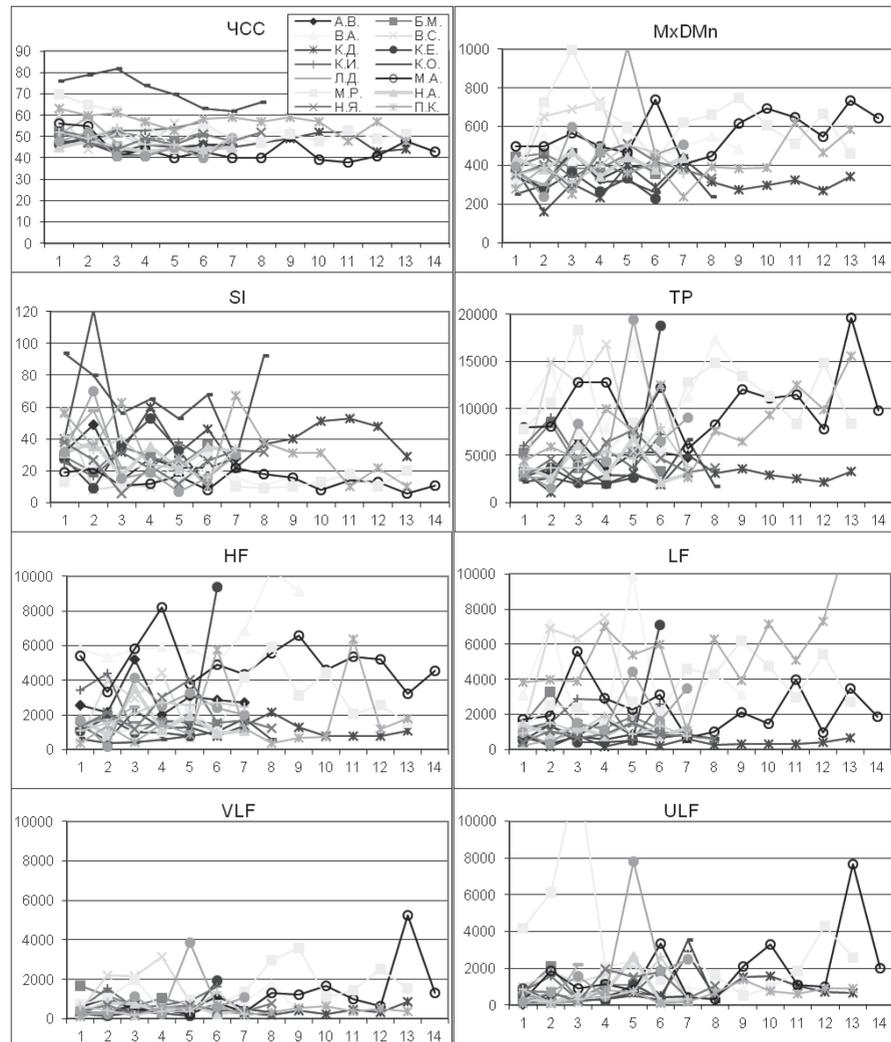
Материалы и методы исследования. В лаборатории функциональных методов исследования ФФКиС Удмуртского университета и непосредственно в полевых условиях на тренировочных сборах и соревнованиях были проведены динамические исследования variability сердечного ритма у 16 биатлонистов (КМС, МС, МСМК) сборной команды Удмуртии с октября 2012 по февраль 2013 г. Запись кардиоинтервалограмм и анализ BCP проводились с помощью аппарата «Варикард 2.6» и программы «Иским-6» в покое в положениях лежа (5-10 мин) и стоя (5-10 мин) утром до завтрака перед первой тренировкой, а также за два дня до начала соревнований и непосредственно в дни соревнований. При анализе показателей BCP осуществлялся индивидуальный подход к оценке состояния регуляторных систем. За основу брались временные показатели BCP – MxDMn, RMSSD, pNN50, SI – характеризующие состояние автономной регуляции, и частотные показатели спектра TP, HF, LF, VLF, ULF, определяющие состояние центральных структур вегетативной регуляции сердечного ритма [1,2,3]. Для каждого спортсмена по данным динамических исследований BCP в положении лежа и стоя составлялся «индивидуальный

портрет» вегетативной регуляции сердечного ритма. Любые изменения «портрета» вегетативной регуляции сердечного ритма дают информацию о текущем состоянии регуляторных систем, их адапционно-приспособительных и резервных возможностях [6].

Результаты и обсуждение полученных данных.

На рис. 1 представлены данные динамических исследований ВСП у 16 биатлонистов высокой квалификации утром до тренировок в предсоревновательный и соревновательный периоды. На графиках четко виден разброс в показателях ВСП, свидетельствующий о том, что у каждого спортсмена свой индивидуальный уровень вегетативного гомеостаза, который необходимо учитывать тренеру при подборе физических нагрузок.

Рис. 1. Показатели variability сердечного ритма при динамических исследованиях у биатлонистов до тренировок в положении лежа. 1,2,3 – предсоревновательный период; 4-14 – соревновательный период.



Учитывая, что тренировочный процесс – долговременный стрессор, который вовлекает все структуры организма вплоть до самых устойчивых, поэтому избыток физических нагрузок и «преодоление себя» на тренировках, и тем более двухразовых, не соответствующих возможностям организма на момент их выполнения, может оказаться мощным стрессором и создать выраженное отрицательное воздействие в первую очередь на кардиорегуляторные системы. К сожалению, тренерами и врачами чаще всего не учитывается исходное состояние регуляторных систем и их адаптационные возможности. Недооценка роли вегетативного статуса в тренировочном процессе является одной из причин хронического физического перенапряжения, перетренированности, донозологических состояний и заболеваний. Формирование оптимальной адаптации к условиям тренировочного процесса в первую очередь напрямую зависит от индивидуальных особенностей вегетативной регуляции и типа реагирования на тестовые и тренировочные нагрузки. Доказано, чем более совершенна и устойчива вегетативная регуляция, тем выше уровень тренированности и показатели спортивных результатов [6].

На рис.2 приведены данные динамических исследований ВСР в положениях стоя и лежа у двух биатлонистов (МС). Согласно результатам анализа ВСР установлено, что у биатлониста М. на протяжении всего соревновательного периода в положении лежа реже ЧСС, больше разброс значений  $MxDMn$ , больше суммарная мощность спектра TP, HF, VLF, ULF, меньше SI и суммарная мощность вазомоторных волн (LF) по сравнению с другим биатлонистом. При переходе в положение стоя у первого биатлониста во всех исследованиях в основном регистрируется оптимальная реакция на ортостатическое тестирование (снижается  $MxDMn$ , TP, HF, LF, VLF, увеличивается SI), в то время как у второго спортсмена на протяжении всех дней исследований выявляется парадоксальная реакция. Таким образом, полученные данные анализа ВСР при ортостазе указывают на разные функциональные и резервные возможности регуляторных систем у спортсменов. У биатлониста М. отмечалась согласованность в состоянии регуляторных систем, а у спортсмена П. при всех исследованиях выявлены выраженные дисрегуляторные проявления. Известно, что вегетативная дисфункция может являться фоном для развития патологии миокарда, а также рассматриваться как одно из проявлений стрессорного поражения сердца [4,5]. Таким образом одинаковые тренировочные нагрузки в данном периоде не соответствовали возможностям организма второго спортсмена.

Если анализировать данные ВСР у этих двух спортсменов в соревновательном периоде за два дня до соревнований и непосредственно в дни соревнований, то можно выделить существенные различия в функциональном состоянии и адаптационных возможностях регуляторных систем. У второго биатлониста дисрегуляторные проявления в этом периоде усиливаются. Так, на графике 3 согласно данным анализа ВСР видна разная готовность организма спортсменов к соревнованиям. У первого спортсмена за день до начала соревнований по сравнению с предыдущим днем увеличиваются исходная амплитуда и содержание дыхательных (HF, HF%) и вазомоторных (LF, LF%) волн и снижаются исходные значения показателей VLF и ULF. В ответ на ортостатическое тестирование увеличивается реакция в сторону усиления симпатической регуляции (уменьшение LF) и повышается напряжение надсегментарных уровней регуляторного механизма (уменьшение VLF и ULF) по сравнению с предыдущим днем. Возрастающие изменения исходных показателей ВСР и увеличение реакции при ортопробе за день до соревнований по сравнению с предыдущим днем явно обусловлены преждевременным воздействием психологического стресса. При оценке показателей ВСР непосредственно в первый день соревнований по сравнению с предыдущим днем выявлено усиление влияния психологического стресса на состояние кардиорегуляторных систем (увеличивается ЧСС, уменьшается разброс кардиоинтервалов  $MxDMn$ , усиливается напряжение симпатической регуляции (LF) и уровней регуляции энергетического обмена(VLF). Так, реакция на ортостатическое воздействие до старта со стороны LF и VLF носила парадоксальный характер. После пер-

вого дня соревнований утром перед вторым соревновательным днем исходные значения ВСР отражали состояние недовосстановления (нарастала ЧСС, увеличивалось значение  $MxDMn$  (вместо уменьшения), снижался  $SI$ , резко увеличивалась амплитуда  $TP$ ,  $LF$ ,  $VLF$ ,  $ULF$ ), а при ортостазе выявляется гиперреакция со стороны надсегментарных уровней регуляции. Раннее выявление признаков перенапряжения основано на определении повышенной активации центрального контура управления, в частности, на увеличении мощности спектра в диапазонах медленных ( $LF$ ) и особенно очень медленных и ультра медленных волн ( $VLF$ ,  $ULF$ ) сердечного ритма. Это показывает, что спортсмен во второй день приступил к соревнованиям в состоянии выраженного напряжения вегетативной регуляции. Таким образом, возможности анализа ВСР позволяют установить включение в процессы управления организмом спортсмена различных звеньев регуляции.

При анализе ВСР у второго биатлониста до и в дни соревнований, по сравнению с первым биатлонистом, исходные показатели ВСР и парадоксальные реакции на ортостатическое тестирование указывают на состояние перетренированности. Об этом свидетельствуют выраженное исходное содержание вазомоторных волн ( $LF\%$ ) в спектре и уменьшение их при ортостатическом тестировании, а также увеличение (вместо уменьшения) разброса кардиоинтервалов ( $MxDMn$ ) при нарастании ЧСС, увеличение суммарной мощности спектра ( $TP$ ), амплитуды и содержания дыхательных волн в спектре ( $HF$  и  $HF\%$ ) (вместо их снижения) в положении стоя. Первый спортсмен в первый день соревнований на чемпионате России занял 5 место, во второй день соревнований результат был значительно хуже, в то время как второй спортсмен в первый и второй дни соревнований показал низкие спортивные результаты.

**Выводы.**

1. Крайне важно внедрять в спортивную практику врача, тренера и спортсмена методы раннего распознавания признаков перенапряжения регуляторных систем и неадекватности реакции организма на выполняемые тренировочные нагрузки. Одним из таких важных методов является анализ ВСР.

2. На основе динамических исследований ВСР имеется возможность осуществлять индивидуальный подход к тренировочному процессу биатлонистов.

3. Спортсмены с признаками перенапряжения по данным анализа ВСР и парадоксальной реакцией на ортостаз не должны допускаться к соревнованиям и проходить углубленный медицинский осмотр.

4. По состоянию вегетативной регуляции сердечного ритма на основе данных динамических исследований ВСР можно прогнозировать спортивные результаты в биатлоне.

5. Необходимо пересматривать календари соревнований у биатлонистов. Промежутки отдыха между соревновательными днями должны быть увеличены.

**Литература.**

1. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем/ Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин [и др.]/ *Вестн. Аритмологии.* – 2001. - №24. – С.69-85.
2. Баевский, Р.М. Введение в донозологическую диагностику/ Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Слово, 2008. – 220 с.
3. Variability of heart rate: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use of heart rate variability/ рабочая группа Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии [Marek Malik и др.]. – СПб.: Ин-т кардиол. техники, 2000.
4. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия: Монография. – М.: Советский спорт, 2007. – 200 с.:ил.
5. Смоленский А.В. Сердечно-сосудистые заболевания и внезапная смерть в спорте / Материалы научной конференции «Спортивная кардиология и физиология кровообращения». – М., 2006. С. 82-84.
6. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов/ Н.И. Шлык; УдГУ. – Ижевск: Удмурт. ун-т, 2009. – 255 с.

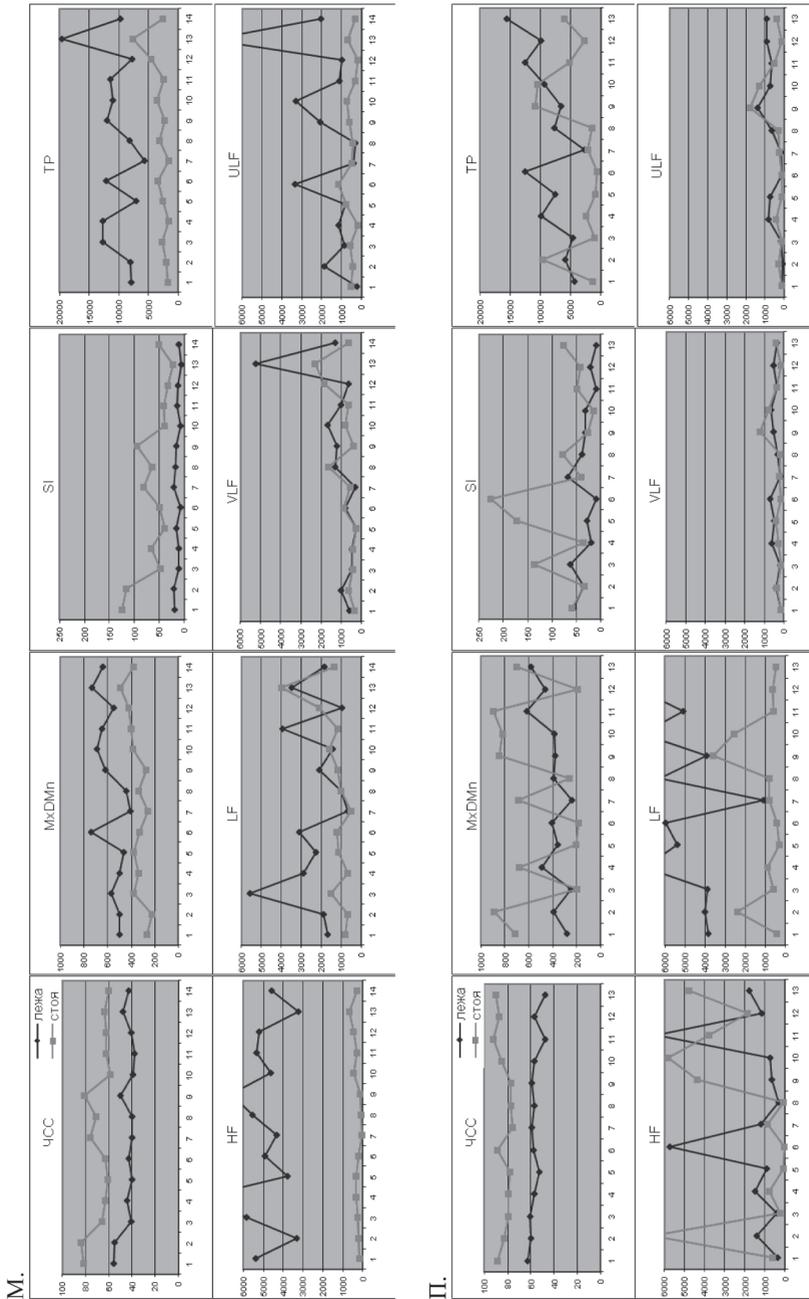


Рис.2. Индивидуальные «портреты» ВСР у биатлонистов М. и П. в предсоревновательном и соревновательном периодах. 1,2,3 – предсоревновательный период; 4-14 – соревновательный период.

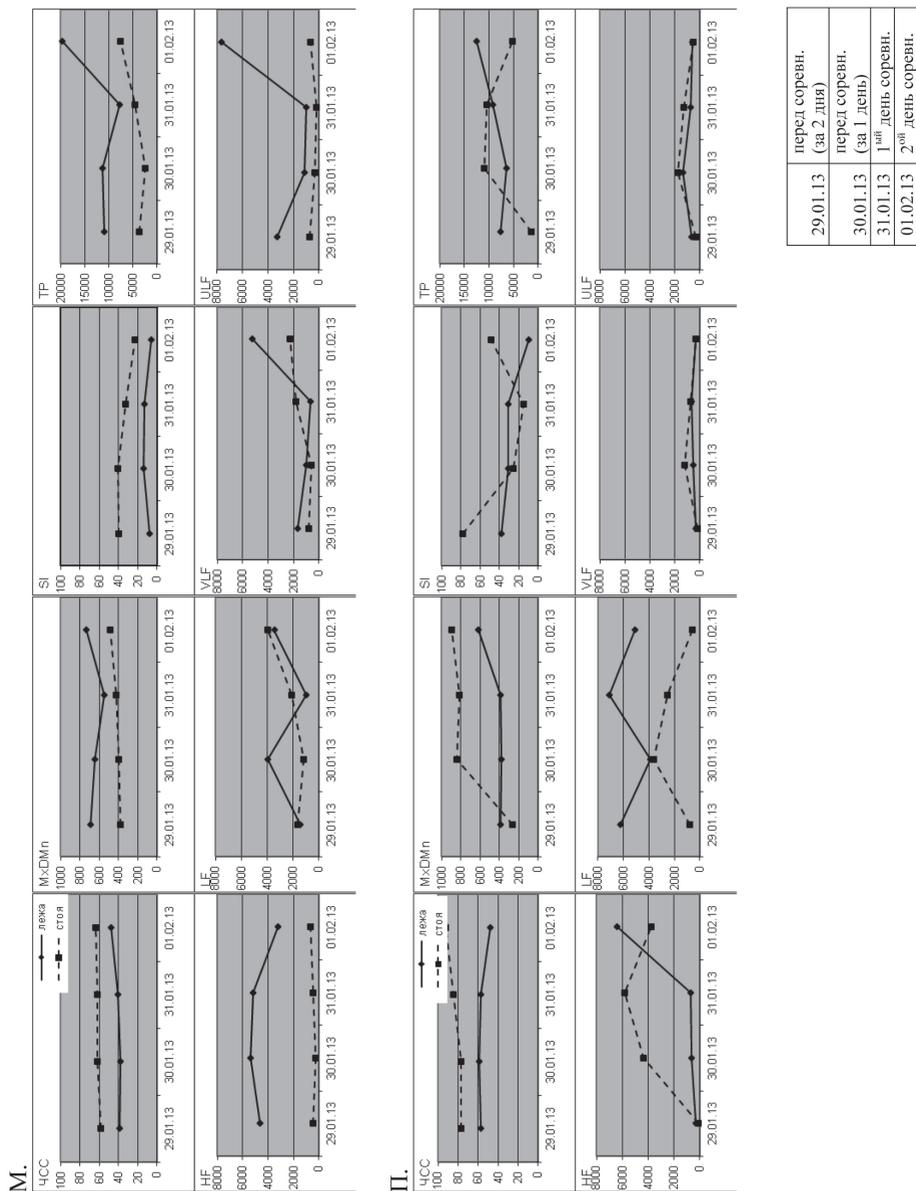


Рис. 3 Показатели ВСП у спортсменов М. и П. с разным состоянием вегетативной регуляции до и в дни соревнований

## ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

*Шумихина И.И.*

*Удмуртский государственный университет, Ижевск*

В основе достижения спортивного результата и его роста лежат адаптационные процессы, происходящие в организме человека. Переход от срочного этапа к устойчивой долговременной адаптации основан на формировании структурных изменений как в системе кровообращения, так и в регуляторных системах организма. Эта проблема приобретает особую актуальность в связи с привлечением значительного количества детей к занятиям спортом, в частности, футболом.

Цель исследования – изучить возрастные особенности вариабельности сердечного ритма и центральной гемодинамики у юных футболистов с разной активностью регуляторных систем организма под влиянием тренировочного процесса.

Исследования вариабельности сердечного ритма и центральной гемодинамики проводились у одних и тех же 40 детей, начиная с 10 лет, на протяжении их трехлетнего занятия футболом в спортивной лицейской школе №82 г. Ижевска

Исследование состояло в регистрации показателей ВСР и центральной гемодинамики. Интервалокардиографию проводили в течение 5 мин в положении лежа на спине, регистрируя ЭКГ во II стандартном отведении и используя для этих целей прибор «Варикард» (Модель ВК 3.0; Рязань). Нами рассчитывались такие показатели как SDNN, CV, MxDMn, Mo, AMo, SI и мощности HF-, LF- и VLF-волн.

Согласно экспресс-оценки функционального состояния регуляторных систем (Шлык Н.И., 2000) у 20% спортсменов отмечалось умеренное преобладание центральной регуляции сердечного ритма (высокие значения AMO, SI и низкие – RMSSD, SDNN, PNN50). Многие авторы, которые исследовали ВСР у детей и подростков, занимающихся или не занимающихся спортом (Баевский Р.М., 1976; Шлык Н.И., 1991; Корнеева И.Т. с соавт., 2004; Михайлов В.М. с соавт., 2005), полагают, что низкие значения SDNN, MxDMn, SDNN, PNN50 отражают значительное напряжение регуляторных систем, а высокие (в этих условиях) значения SI - на включение в регуляцию высших вегетативных центров. У 80% футболистов отмечалось умеренное преобладание автономной регуляции (III группа), для которых характерна высокая активность парасимпатического отдела ВНС и центральных структур управления деятельностью сердца.

Повторные исследования, проведенные через 1 и 2 года, показали, что характер вегетативной регуляции сердечного ритма у ребенка не меняется, т.е. распределение детей по группам сохранялось прежним. При этом на протяжении всех трех лет исследований средние значения ЧСС и показателей ВСР у детей I группы достоверно ( $p < 0,05$ ) отличались от соответствующих показателей детей III группы. Отметим, что среди 10-, 11- и 12-летних спортсменов не было детей, которых в соответствии с классификацией Шлык Н.И. (1992) можно было бы отнести ко II группе (выраженное преобладание центральной регуляции) и к IV группе (выраженное преобладание автономной регуляции). Это является подтверждением результатов, полученных Жужговым А.П. (2003) при исследовании 221 спортсменов 18-21 лет различной специализации, и позволяет утверждать, что III группа вегетативной регуляции является, скорее всего, оптимальной для занятий спортом.

Возрастные изменения показателей ВСР носят волнообразный характер и свидетельствуют о том, что в период с 10 до 11 лет у детей I и III группы повышается влияние адренергических воздействий на сердце (об этом свидетельствует рост значений AMO и SI и снижение значений SDNN, MxDMn и CV), а в период с 11 до 12 лет происходят

противоположные изменения - на это указывает снижение значений АМо и SI и рост значений SDNN, MxDMn и CV.

При регистрации показателей центральной гемодинамики у 10-летних футболистов в положении «лежа на спине» до начала тренировочного занятия, установлено, что у детей III группы было достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже ЧСС, АД ср, САД и СИ, но выше УОК и ОПСС, чем у детей I группы. Более низкая ЧСС и более высокой УОК у детей III группы можно объяснить более высоким тонусом сосудистой стенки, что является проявлением адаптивной мобилизации системы кровообращения (Меерсон Ф.З., 1988), и в отношении тренированных лиц получило название «принципа экономизации функций» (Карпман В.Л., Любина Б.Г., 1982; Хрущев С.В. 1982; Ванюшин Ю.С., 2001; Макарова Г.А., 2003; Вахитов И.Х., 2005).

В результате наших исследований выявлено у юных футболистов три гемодинамических типа кровообращения. Согласно наших данных у спортсменов III группы ВР преобладал эукинетический тип кровообращения, при котором значение (СИ), находилось в середине диапазона колебаний (от 3,3 л/мин/м<sup>2</sup> до 3,6 л/мин/м<sup>2</sup>). Для футболистов I группы в 100% случаев, наоборот, свойственен гиперкинетический тип кровообращения, для которого характерны высокие значения СИ (от 3,7 л/мин/м<sup>2</sup> до 4,4 л/мин/м<sup>2</sup>).

В целом, результаты исследования состояния гемодинамики в условиях покоя, т.е. до начала тренировочного занятия, позволяют заключить, что у детей I группы вегетативной регуляции сердечного ритма имеет место более существенное напряжение гемодинамики, чем у детей III группы. С другой стороны, можно утверждать, что исходный уровень активности вегетативной регуляции сердечного ритма отражается на состоянии центральной гемодинамики.

Таким образом, нами установлено, что юные футболисты с разной исходной активностью регуляторных систем организма имеют неодинаковые адаптивные возможности организма к физическим нагрузкам, что имеет важное значение в управлении тренировочным процессом, а тем самым, и здоровьем юных спортсменов.

## **СОСУДИСТЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ СРАЗУ ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

*Щесюль А.Г., Орел В.Р., Червяков Д.М., Качалов А.А.*

*НИИ спорта Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва*

Рассматривается процесс динамического взаимодействия сердца и сосудов [3, 5, 6] до и сразу после интенсивной мышечной работы. Исследуются показатели сосудистой нагрузки сердца (эластическое и периферическое сопротивления), под действием которых [3, 5, 6] изменяются базальные показатели кровообращения: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), ударный объем крови (УО) и минутный кровоток (МОК). Исследования изменений показателей центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое и сразу после выполнения мышечной работы важны для оценки функционального состояния и адаптивных возможностей системы кровообращения спортсменов.

В исследованиях принимали участие 24 спортсмена различных видов спорта с рядом не ниже 1-го. Средний возраст испытуемых составлял  $22,6 \pm 1,5$  лет (от 19 до 27 лет). Длина тела:  $176,3 \pm 3,1$  см (от 171 до 186 см). Масса тела:  $79,5 \pm 4,2$  кг (от 73 до 86 кг). Перед началом выполнения нагрузочных тестов на велоэргометре у каждого испы-

туемого измерялись показатели центральной гемодинамики и артериальное давление в режиме [6] трехмоментной ортопробы (сидя, стоя, лежа). Затем такие же измерения центральной гемодинамики и артериального давления производились сразу после выполнения каждым испытуемым двух нагрузочных процедур: 1.) ступенчатая нагрузка на велоэргометре с выведением за 20 минут на ЧСС порядка 165-180 уд/мин; 2.) работа на велоэргометре с постоянной мощностью до отказа в течение 5 – 7 минут (на ЧСС порядка 165-180 уд/мин).

Между нагрузочными процедурами был отдых в течение 30 минут. При выполнении трехмоментной ортопробы [6] артериальное давление измерялось аускультативно. Непрерывно регистрировалась реограмма центрального пульса методом тетраполярной реографии [2]. Архивированные в комплексе РЕОДИН-504 результаты содержали данные о ЧСС, ударном объеме крови, фазах сердечного цикла и артериальном давлении. По этим данным вычислялись эластическое ( $E_a$ ) и периферическое ( $R$ ) сопротивления артериальной системы. Величины  $E_a$  и  $R$  зависят [3, 5] от пяти показателей гемодинамики:  $P_d$  (ДАД) и  $P_s$  (САД) – диастолическое и систолическое артериальное давление;  $Q_s$  (УО) – ударный объем крови;  $C$ ,  $S$  – длительности сердечного цикла и периода изгнания соответственно.

В таблице представлены усредненные результаты измерений показателей центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца, полученные до и после выполнения цикла нагрузочных процедур на велоэргометре. В столбце (табл.) «После мышечной работы» приведены общие результаты измерений после двух нагрузок.

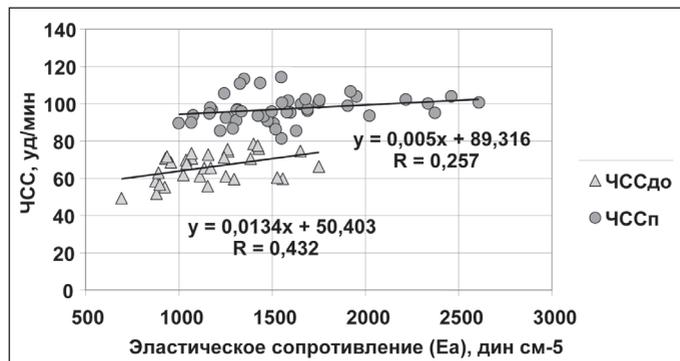
Таблица. Показатели центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое и при восстановлении после двух видов мышечной работы ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

| Показатель   | До мышечной работы | После мышечной работы | Стьюдент |
|--|--------------------|-----------------------|----------|
| Частота сердечных сокращений (ЧСС), уд/мин                   | 66,1 ± 7,8         | 96,6 ± 9,1            | 12,47    |
| Систолическое артериальное давление (САД), мм рт.ст.         | 135,8 ± 8,8        | 138,6 ± 11,2          | 0,96     |
| Диастолическое артериальное давление, мм рт.ст.              | 76,4 ± 6,5         | 82,1 ± 6,6            | 3,01     |
| Минутный кровоток (МОК), л/мин                               | 7,4 ± 0,9          | 8,0 ± 1,2             | 1,96     |
| Ударный объем крови (УО), мл                                 | 113,0 ± 16,6       | 84,7 ± 13,3           | 6,52     |
| Периферическое сопротивление ( $R$ ), дин·с·см <sup>-5</sup> | 1288,0 ± 197,1     | 1261,3 ± 235,2        | 0,43     |
| Эластическое сопротивление ( $E_a$ ), дин·см <sup>-5</sup>   | 1168,7 ± 252,2     | 1577,2 ± 380,6        | 4,38     |

Достоверные изменения [1] показателей (табл., столбец «t – Стьюдент») после выполнения нагрузочных процедур на велоэргометре наблюдаются для ЧСС (возрастание  $p < 0,0001$ ), диастолическое давление (возрастание  $p < 0,01$ ), МОК (возрастание  $p < 0,075$ ), ударный объем крови (убывание  $p < 0,001$ ), эластическое сопротивление (возрастание  $p < 0,001$ ).

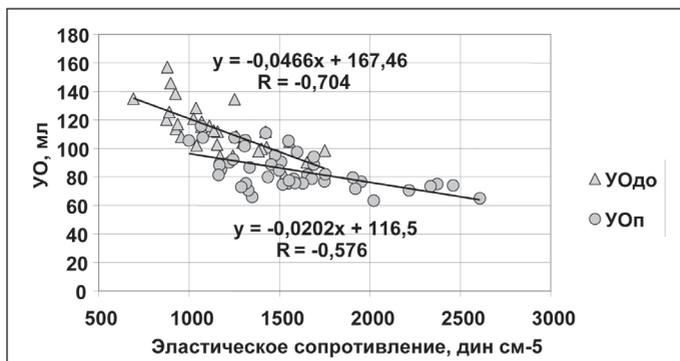
На рис.1 представлены зависимости индивидуальных средних значений ЧСС от эластического сопротивления ( $E_a$ ) артериальной системы до и после мышечных нагрузок. Частота сердечных сокращений выражено возросла после мышечных нагрузок в среднем на 30 уд/мин (табл.) и довольно строго связана с величиной эластического сопротивления, возрастая (рис.1) с увеличением  $E_a$  как в покое (ЧССдо), так и после нагрузок (ЧССп).

Рис.1. Зависимости частоты сердечных сокращений(ЧСС) от эластического сопротивления до и после нагрузки



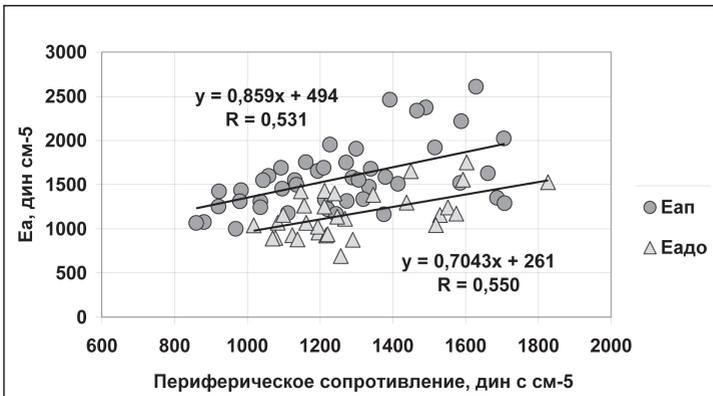
На рис.2 представлены изменения индивидуальных средних величин ударного объема крови в зависимости эластического сопротивления до, и после выполнения мышечной работы. Величины (рис.2) УО достоверно снижаются с ростом эластического сопротивления, как в покое так и после выполнения мышечной работы [3, 5].

Рис.2. Зависимости ударного объема (УО) крови от эластического сопротивления до и после нагрузки



Регрессионные кривые, отвечающие зависимостям  $E_a$ -до и  $E_a$ -п (рис.3) от периферического сопротивления, являются возрастающими: увеличение R в покое и при восстановлении сопряжено с ростом эластического сопротивления артериальной системы. При этом регрессионная зависимость  $E_a$ -п расположена строго выше регрессионной кривой для  $E_a$ -до (рис.3), что согласуется с данными таблицы, поскольку среднее значение  $E_a$ -п превышает среднее  $E_a$ -до на 408,5 дин см-5.

Рис.3. Зависимости эластического сопротивления (Еа) от периферического от эластического до и после мышечной нагрузки

**Литература:**

1. Зайцев В.М. Прикладная медицинская статистика: Учебное пособие.— 2-е изд./ Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. // — СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ» . □ 2006. — 432 с.
2. Импедансная плетизмография (реография). С. 81 – 90 // В сб.: Инструментальные методы исследования в кардиологии / Под научн. Ред. Г.И. Сидоренко. — Минск, 1994 — 272 с.
3. Карпман В.Л. Эластическое сопротивление артериальной системы у спортсменов / Карпман В.Л., Орел В.Р., Кочина Н.Г. и др. // Клиникофизиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов. — М.: РГАФК. — 1994. — С.117-129.
4. Орел В.Р. Адаптивные эффекты взаимодействия сердца и сосудов у спортсменов // Спортмен в междисциплинарном исследовании. Монография. / Под ред. М.П. Шестакова. — М.: ТВТ Дивизион, 2009. — С.210-258.
5. Орел В.Р. Центральная гемодинамика и сосудистая нагрузка сердца до и сразу после интенсивной мышечной работы / Орел В.Р., Зимирев Н.В., Калинин Е.М., Качалов А.А., Павлов Д.В. // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. — XIV-я научно-практическая конференция. — М.: ГКГ МВД РФ. — 2012. — С.38–46.
6. Орел В.Р. Показатели центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое (регрессионные соотношения) / Орел В.Р., Шиян В.В., Щесюль А.Г., Червяков Д.М // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. — XII-я научно-практическая конференция. — М.: ГКГ МВД РФ. — 2010. — С.82–93.

## ВЛИЯНИЕ ГИДРОМАССАЖА НА ОТДЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИМНАСТОК

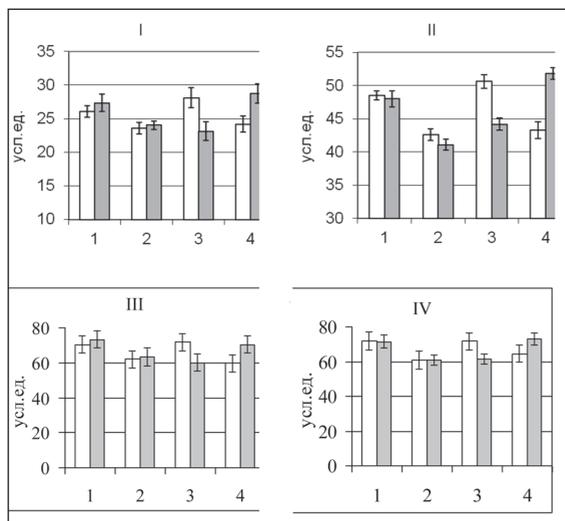
Якименко С.Н., Полуструев А.В., Новикова С.В.,  
Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области  
«Центр восстановительной медицины и реабилитации»  
Башкирский институт физической культуры филиала УралГУФК

Целью исследований стало изучение влияния различных методик применения гидровоздействий (по принципу душа Шарко) на отдельные функциональные показатели гимнасток.

Методы и организация исследования. Исследовалось функциональное состояние нервно-мышечного аппарата по показателям миотонометрии, долориметрии, тензодинамометрии, (показатели миотонометрии и долориметрии фиксировались в 2-х точках – сгибатель кисти, длинная мышца спины). В исследованиях приняли участие действующие гимнастки в количестве 30 человек (2 экспериментальные группы в возрасте от 13 до 15 лет с квалификацией от первого разряда до мастера спорта). В первой экспериментальной группе проводился сеанс гидромассажа по варианту 1 (температурный режим воды 20°C). Во второй экспериментальной группе проводился сеанс гидромассажа по варианту 2 (температурный режим 38-40°C). Спортсменки тестировались до второй (вечерней) тренировки, после тренировки, после проведения гидровоздействий и на следующий день до тренировочного занятия.

Результаты исследования. В результате исследования выявлено, что у спортсменов в первой и во второй экспериментальных группах после тренировочной нагрузки отмечалось снижение функциональных возможностей по всем исследуемым показателям. Произошло снижение показателей нервно-мышечного аппарата: миотонометрии и долориметрии (рис. 1) ( $p < 0,05$ ) и тензодинамометрии (рис. 2).

Рис. 1. Изменение показателей миотонометрии и долориметрии у гимнасток после сеанса гидровоздействий различной технологии: I – контракция мышц предплечья, II – контракция мышц спины, III – долориметрия мышц предплечья, IV – долориметрия мышц спины



Условные обозначения:  
□ – 1-я экспериментальная группа; ■ – 2-я экспериментальная группа; 1 – исходный уровень; 2 – после тренировки; 3 – после восстановительных мероприятий; 4 – на следующий день.

Кроме того, произошло достоверное снижение ( $p < 0,05$ ) показателей долориметрии и миотонометрии (рис. 1) по сравнению с исходным уровнем.

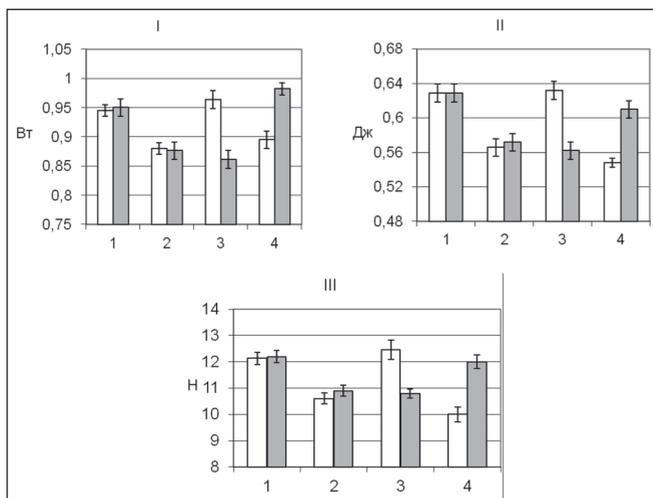
Таким образом, полученные результаты после тренировочной нагрузки свидетельствовали о том, что тренировка вызвала утомление у гимнасток в обеих группах.

После проведения сеанса гидромассажа в первой экспериментальной группе по варианту 1 с температурным режимом воды 20°C отмечалось улучшение функциональных возможностей спортсменок. Это выражалось в достоверном ( $p < 0,05$ ) увеличении показателей долгориметрии, миотониметрии (рис. 1) и тензодинамометрии (рис. 2) по сравнению с данными после тренировок.

После проведения сеанса гидромассажа, выполненного по технологии варианта 2 с температурным режимом воды 38–40°C, наблюдались противоположные изменения в показателях у гимнасток второй экспериментальной группы. В результате применяемых воздействий отмечалось дальнейшее снижение их функциональных возможностей. Это проявилось в уменьшении показателей тензодинамометрии (рис. 2): мощности, работы и максимального усилия по сравнению с исходными данными ( $p < 0,05$ ).

Полученные результаты указывают на то, что сеанс гидромассажа, выполненный по технологии варианта 2 с температурным режимом воды 38–40°C, способствовал снижению функционального состояния нервно-мышечного аппарата и уровня проявления скоростно-силовых возможностей спортсменок.

Рис. 2 Изменение показателей тензодинамометрии у гимнасток после сеанса гидровоздействий различной технологии: I – мощность, II – работа, III – максимальное усилие



Условные обозначения: □ – 1-я экспериментальная группа; ■ – 2-я экспериментальная группа; 1 – исходный уровень; 2 – после тренировки; 3 – после восстановительных мероприятий; 4 – на следующий день.

На следующий день перед тренировочным занятием в первой экспериментальной группе наблюдались разнонаправленные изменения в функциональных возможностях гимнасток по сравнению с данными, полученными после гидромассажа. Это выражалось в достоверном уменьшении исследуемых показателей тензодинамометрии (рис. 2) по сравнению с исходным уровнем и результатами, полученными после применения гидровоздействий. Обнаружено повышение показателей долгориметрии ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным уровнем и после гидровоздействий. Достоверно значимо снизились показатели миотониметрии (рис. 1) по сравнению с данными после гидровоздействий ( $p < 0,05$ ).

У гимнасток второй экспериментальной группы перед тренировочным занятием на следующий день наблюдались противоположные изменения по сравнению с результатами первой экспериментальной группы. Так, достоверно повысились показатели тензодинамометрии (рис. 2) – работы и максимального усилия. Аналогичные изменения наблюдались и в показателях долориметрии и миотониметрии, достигшие достоверно значимых различий ( $p < 0,05$ ) по сравнению с данными после гидромассажа (рис. 1).

Выводы. Исследования, проведенные нами, свидетельствуют о том, что гидровоздействия, выполненные с различной температурой воды ( $20^{\circ}\text{C}$  и  $38\text{--}40^{\circ}\text{C}$ ), обладают различной направленностью действия (тонизирующей и релаксирующей), оказывая при этом разнонаправленное влияние на функциональное состояние организма. Так, гидровоздействия, выполненные в первой экспериментальной группе по технологии варианта 1, способствовали мобилизации резервов организма, повышению функционального состояния нервно-мышечного аппарата и уровню проявления скоростно-силовых возможностей. Данный технологический режим гидромассажа обладал тонизирующей направленностью, обеспечивая «срочное» восстановление спортсменок, и, вероятно, показан к применению после первого тренировочного занятия в режиме дня.

Гидровоздействия, выполненные во второй экспериментальной группе по технологии варианта 2, обладали релаксирующей направленностью, способствовали временному снижению функционального состояния нервно-мышечного аппарата, снижению уровня проявления скоростно-силовых возможностей, обеспечивая «отставленное» восстановление, и оптимально подготавливая организм гимнасток к следующему тренировочному дню.

#### *Литература:*

1. Бирюков, А. А. *Спортивный массаж : учебник для студентов вузов по спец. 022300 – Физическая культура и спорт / А. А. Бирюков. – М. : Академия, 2006. – 576 с. – (Высш. проф. образование).*
2. Зотов, В. П. *Восстановление работоспособности в спорте / В. П. Зотов. – Киев : Здоров'я, 1990. – 200 с.*
3. *Медицинские средства восстановления спортивной работоспособности : учеб. пособие / под ред. Н. Д. Граевской. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 107 с.*
4. Мирзоев, О. М. *Применение восстановительных средств в спорте : монография / О. М. Мирзоев. – М. : СпортАкадемПресс, 2000. – 202 с.*
5. Олиференко, В. Т. *Водолечение / В. Т. Олиференко. – М. : Медицина, 1986. – 288 с. : ил.*

## **TECHNOLOGY OF COMPLEX PREPARING OF ATHLETES**

*Pavlov A. S., Pavlov S. E., Subbotina K. V.*

*Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism*

The aim of the present work of sports educational specialists, doctors and psychologists participating in training of sportsmen is to provide for the rise of the level of training and achievement by the athletes of the highest results. At the same time, unified principal orientation of various specialists' work does not guarantee real unification of their efforts and, accordingly, achievement of the required result. The theses about the unanimity of all the parts of training qualified sportsmen can be realized exceptionally on the basis of knowledge and practical use by all the specialists, working with sportsmen, of really working physiological laws and theory and methods of sport training based on these laws (drawing 1).

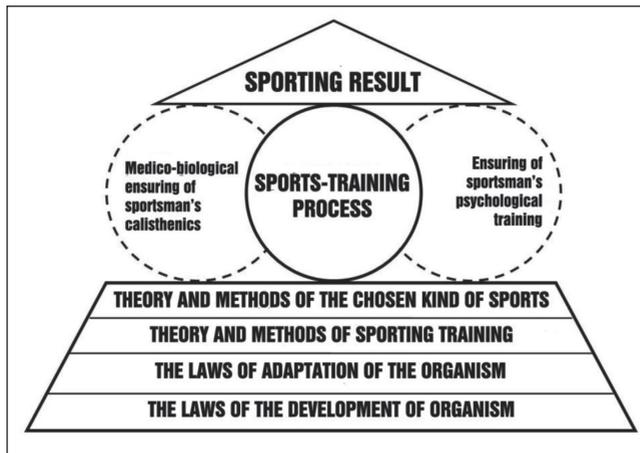
## TECHNOLOGY OF COMPLEX PREPARING OF ATHLETES

Pavlov A. S., Pavlov S. E., Subbotina K. V.

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism

The aim of the present work of sports educational specialists, doctors and psychologists participating in training of sportsmen is to provide for the rise of the level of training and achievement by the athletes of the highest results. At the same time, unified principal orientation of various specialists' work does not guarantee real unification of their efforts and, accordingly, achievement of the required result. The theses about the unanimity of all the parts of training qualified sportsmen can be realized exceptionally on the basis of knowledge and practical use by all the specialists, working with sportsmen, of really working physiological laws and theory and methods of sport training based on these laws (drawing1).

Drawing 1. Unity of the component parts of the process of training and preparing athletes.



Taking into consideration all mentioned above it should be said that till now nobody has managed to describe fully the laws of the development of human organism. Absolute majority of sport specialists ignore real laws of adaptation as there has not been created general theory of sport and accordingly there are no efficient theories and methods of sporting training per different kinds of sports. Disconnection of the basic scientific and practical directions of sportsmen's training has come to its absolute which has made it already completely impossible to create the necessary for sports modern service of medical and biological calisthenics of athletes.

Critical analysis of the present day's predominant concept of mechanisms of adaptation (H. Selye, 1936, 1952; F. Z. Meerson, 1981; F. Z. Meerson, M. G. Pshennikova, 1988; V. N. Platonov, 1988, 1997; and others) made it possible to estimate their absurdity in full measure and resulted in a necessity to describe basic really functioning adaptation laws:

1. Adaptation is a continuous process which can only be stopped because of the death of the organism.
2. Any living organism exists in a four-dimensional space and consequently, the processes of its adaptation cannot be described in linear.
3. In the basis of the process of adaptation of a highly organized organism always there is formation of an absolutely specific functional system (to be precise – functional system of

a concrete behavioral act), adaptive modifications in which components serve as one of the compulsory «instruments» of its formation.

4. System-constituent factors of any functional system are final and intermediate results of its «activity» which always determine the necessity of a multi-parametric evaluation not only of the final result of the work of the system but also of the characteristics of «duty cycle» of any functional system and determine its absolute specificity.

5. Systematic responses of the organism upon a complex of simultaneous and/or consecutive environmental impacts are always specific and a non-specific unit of adaptation, being an inseparable component of any functional system, also determines specifics of its reaction.

6. It is possible and necessary to speak about simultaneously affecting dominating and depending on the situation afferent influence, but we should understand that the organism always reacts to the complex of environmental influences by formation of a sole specific to the particular complex functional system.

7. Functional system is extremely specific and in the limits of this specificity it is relatively labile only on the stage of its formation.

8. Any functional system, independently on its complicity, can only be formed on the basis of «preceding» physiological (structure - functional) mechanisms (subsystems – according to P. K. Anokhin, 1956, 1968, 1975 and others) which, depending on the «requirements» of a concrete integrated system, can be involved or not involved in it in the form of its components.

9. Complexity and extension of the «duty cycle» of functional systems have no limits in time and in space.

10. A compulsory condition of a qualitative formation of any functional system is permanency or periodicity of action (during the whole of the period of formation of the system) upon the organism of standard invariable complex of environmental factors, «providing» for equally standard afferent constituent part of the system.

11. One more compulsory condition of formation of any functional systems is participation in the process of the memory mechanisms.

12. Adaptation process, in spite of the fact that it goes on according to general laws, is always individual, because it exists in direct dependence on the genotype of this or that individual and is realized in the limits of this genotype and in accordance with former vital activity of given phenotype organism (S. E. Pavlov, 2000, 2010 and others).

Absolute functional specificity of complete functional systems, functional systems of concrete behavior acts – is defined by equally absolute structural specificity of these functional systems' components, which «mutual assistance» provides for the realization of the particular behavior acts. One of the mechanisms, supporting specific mutual relationships between components of a concrete functional system in the process of «execution» by the organism of a concrete behavior act, can be a mechanism of aimed redistribution of peripheral blood circulation with primary guaranty for physiological components, participating in the work of the system (S. E. Pavlov, 2000, 2010; S. Pavlov, Z. Ordzhonikidze, T. Kuznetsova, 2001)

Thus, in accordance with the functioning adaptation laws (S. E. Pavlov, 2000, 2010 and others): any concrete human activity is absolutely specific according to superficial parameters of this activity and to structural and functional characteristics of the work of the organism, fulfilling this activity. Absolute specificity of each concrete activity of an organism always causes an absolute specificity of structural and functional expenditures and consequently – absolute specificity of rehabilitation processes and adaptation changes which lie in the basis of physiological mechanisms of the rise of athlete's efficiency. (S. E. Pavlov, 2010). In view of the aforesaid: in training a sportsman, first of all, there must be observed principles of specificity and optimization of sports and pedagogical process construction. Absolute specificity of a concrete activity, specificity of expenditures and rehabilitation processes dictate the necessity of

daily estimation of specific characteristics of athlete's organism concrete behavior – necessity to introduce into the process of qualified sportsmen's training physiologically approved arrangements concerning current and operative control after the sportsmen's level of being prepared for training and emulative (competitive) activity (S. E. Pavlov, I. N. Tumulovich, A. S. Pavlov, 2010) – including, for the construction of an efficient specific complex for rehabilitation activity and arrangements to improve sportive efficiency (drawing 2).

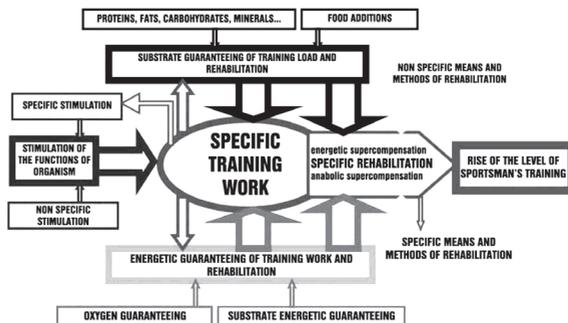
Drawing 2. Comprehensive construction of the training process in micro-cycle.



Special attention should be paid to the choice of means and methods of rehabilitation and improvement of the athletes' efficiency. One ought to understand that simple summation of unlimited numbers of these means and methods not only does not guarantee a positive effect of their use but can be resulted in a considerable decrease of sportsman's special efficiency and, accordingly, in deterioration of his sporting results. And it is necessary to remember: effects of the activity of any means and methods of rehabilitation and rise of efficiency are realized in the organism due to physiological mechanisms existing in it, which makes it compulsory to know and take into consideration systematic laws of physiology during the process of construction of an efficient complex of measures on improvement of the level of athlete's training (S. E. Pavlov, T. H. Kuznetsova, 1998; S. E. Pavlov, 2000, 2010).

The main aim of the mutual work of a trainer or a coach and a specialist in medico- biological sportsmen's calisthenics securing is raising of the level of training and athletic effectiveness of each concrete athlete (S. E. Pavlov, T. N. Kuznetsova, 1998). And therefore, an effective complex of actions on the raise of the level of training and athletic effectiveness cannot be constructed in separation from the sports-pedagogical process and not taking into consideration its peculiarities (drawing 3). One of the most important aspects of this complex is

Drawing 3. Complex use of rehabilitation means and raise of efficiency in training.

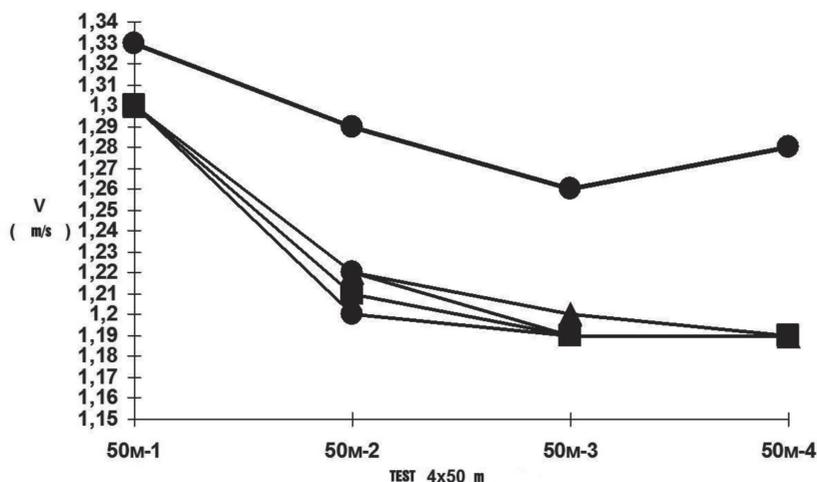


satisfaction of a specific functional demand of the sportsman's organism performing some concrete training and emulative (competitive) work under concrete conditions.

The choice of means of specific sporting effectiveness stimulation today seems to be extremely difficult because their greatest part is included into the list of means and methods prohibited for application in sports. However knowledge of the laws of physiology makes it possible to use means and methods of non-specific stimulation of the organism's physiological activity, allowed for application in sports, for stimulation of its specific functions. In this case a compulsory condition to achieve a higher level of training and higher sportive results is application of extremely specific and optimal training loads. Thus the problem of making training process optimal (one of the corner-stones of sportive pedagogy) can be exclusively solved using methods of current and efficient functional supervision after the level of readiness of each concrete sportsman for concrete training activity (T. N. Kuznetsova, 1989; T. N. Kuznetsova, S. E. Pavlov, 1996; N. G. Gorodensky, S. E. Pavlov, S. L. Sharmina, 1998).

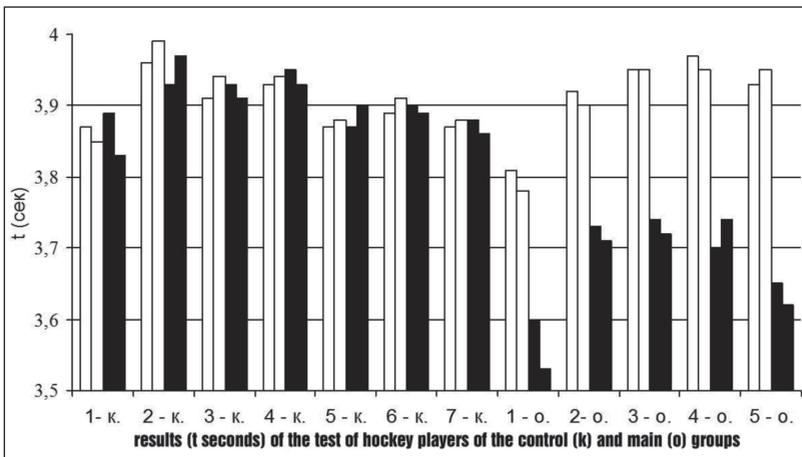
For a non-specific stimulation of sporting effectiveness it is suggested to use a method of transcutan poly-zonal laser effect on neurovascular plexuses (T. N. Kuznetsova, S. E. Pavlov, 1997; S. E. Pavlov, 2008) with the help of therapeutic infra-red laser template devices. In the experiment (T. N. Kuznetsova, S. E. Pavlov, 1997; S. E. Pavlov, T. N. Kuznetsova, 1998) there was proved high efficiency of using transcutan poly-zonal laser method on neurovascular plexuses in the training process of swimmers (drawing 4).

Drawing 4. Average group indices of the speed of swimming in m/sec. of four 50-meter pieces by the athletes of experimental (before checking up "1", "2", "3" and after checking up 4th course of non specific laser stimulation) and control group in checking ups "1", "2", "3", "4».



In the experiment with participation of qualified football players (S. E. Pavlov, T. N. Pavlova, S. Rodionov, V. A. Fleckel, 2007) and in practice there was proved high effectiveness of complex, physiologically justified actions on the raise of the level of training athletes, specializing in contact and playing kinds of sports (drawing 5). We should stress out the necessity of strict individualization of complex training process for each athlete.

Drawing 5. Individual results of initial (light ground) and final (dark ground) tests (time of 26 meters skate racing from the start) by hockey players from the control (7 people) and main (5 people – before and after carrying out complex actions on the rise of the level of training).



Thus, practical use of the laws of physiology, longstanding experiments connected with expert evaluation of practical efficiency of various pedagogic conceptions of training sportsmen and evaluation of the efficiency of various means and methods of rehabilitation and raise of sporting capacity for work of the athletes, made it possible for us to elaborate technology of complex training of sportsmen, specializing in cyclic and contact and playing kinds of sports.