ФГБУН Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН
ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд»
Сыктывкарское отделение физиологического общества им. И.П.Павлова
Министерство физической культуры и спорта РК

Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере

Материалы II Всероссийской научно-практической конференции

(Сыктывкар, 24 ноября 2017 г.)

Сыктывкар
2017

УДК 612.014:616-003.96:796(470.1/.2)(063)

Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции (24 ноября 2017 г.). – Сыктывкар, 2017. – 92 с. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН).

Настоящий сборник материалов представляет собой научные достижения по следующим направлениям: теоретические и методические аспекты физкультурно - спортивной деятельности; физиологическое и биохимическое сопровождение спортивной деятельности; медицинские аспекты спортивной тренировки и реабилитации спортсменов; особенности питания и проблемы обеспечения организма спортсменов микронутриентами в условиях нагрузок; социальные и психологические аспекты спорта.

Принятые материалы публикуются в авторской редакции.

Надеемся, что сборник будет интересен как опытным специалистам, так и молодым ученым.

Редакционная коллегия:
Бойко Е.Р. , Людинина А.Ю., Соколова М.В.

ISBN: 978-5-89606-568-5

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Бойко Е.Р., Есева Т.В., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Потолицына Н.Н. ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПО ТРЕНИРОВОЧНЫМ ЗОНАМ У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ..... 5

Варламова Н.Г. ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ЛЫЖНИКОВ – ГОНЩИКОВ В ГОДОВОМ ЦИКЛЕ..... 9

Ветошева В.И., Володин В.В., Володина С.О. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ ДО И ПОСЛЕ ФИТОФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕЦИИ..... 12

Вечорко П.А. ДВИГАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДОШКОЛЬНИКОВ В РЕЖИМЕ ДЕТСКОГО САДА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ..... 17

Гарнов И.О., Деревесникова К.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КООРДИНИМЕТРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЛОКОМОЦИЙ..... 20

Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Кучин А.В., Д. Ценке, Бойко Е.Р. ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЛЫЖНИКАМИ-ГОНЩИКАМИ СБОРНОЙ КОМАНДЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ..... 23

Горбачев Д.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ С ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОВЕДЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОЦЕДУР БИОУПРАВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ..... 26

Есева Т.В., Нутрихин А.В. ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ-ЛЫЖНИКОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ..... 29

Зайцева Н.В., Киптик А.М. МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ..... 33

Логинова Т.П. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗОН У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ..... 36

Людинина А.Ю., Бушманова Е.А., Бобрецова А.В., Есева Т.В. ОЦЕНКА ПИТАНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ..... 39

Стр.

Марков А.Л., Людинина А.Ю. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И СОДЕРЖАНИЯ АЛЬФА-ЛИНОЛЕНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛАЗМЕ КРОВИ У ЛЫЖНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ..... 43
Новак С.В. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ФИЗКУЛЬТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ..... 46
Паршукова О.И., Ладохина А.А., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Гарнов И.О., Бойко Е.Р. ОСОБЕННОСТЬ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ПРИ НАГРУЗКЕ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ..... 49
Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. ВИТАМИННЫЙ СТАТУС ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ..... 53
Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Марков А.Л., Черных А.А. УДЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СТОИМОСТЬ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У ЛИЦ С РАЗНОЙ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ..... 56
Тамбовцева Р.В. ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА СПОРСМЕНОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОЙ АМИНОКИСЛОТЫ..... 59
Филиппов А.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫСОКО-КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ..... 62
Чалышева А.А. БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС ФИЗИОЛОГИ-ЧЕСКИХ, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИ-ЧЕСКИХ МЕТОДИК В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ..... 67
Чернявский С.И. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЕ-СБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ..... 69
Шадрина В.Д. АКТИВНОСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В ЭРИТРОЦИТАХ У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ВО ВРЕМЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ЭТАПОВ..... 71
Рекомендации по улучшению функционального состояния и повышению физической работоспособности у спортсменов..... 75

ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПО ТРЕНИРОВОЧНЫМ ЗОНАМ У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

Бойко Е.Р., Есева Т.В., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Потолицына Н.Н.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г.Сыктывкар

Оценка функционального состояния и физиологических резервов организма спортсменов необходима для получения высоких соревновательных результатов [1,3].

Для его оценки применяется определение уровня физической работоспособности (PWC170), максимального значения частоты сердечных сокращений (ЧСС), максимального потребления кислорода (МПК) [2,3,5], но в последнее время все большее внимание уделяется оценке уровня порога анаэробного обмена (ПАНО) [1].

Данные о ПАНО используются для построения тренировочного процесса: развития основных физических качеств (силы, скорости, выносливости, ловкости и координации и их комбинаций) [1,4]. В зависимости от уровня аэробно-анаэробного перехода определяется диапазон значений ЧСС, называемый тренировочной зоной (ТЗ). Обычно, в зависимости от вида спорта и специализации спортсмена, выделяют от четырех до семи ТЗ [6].

Однако, для тренера и спортсмена важно не только определить ТЗ, но и предоставить наглядную и легко воспринимаемую визуальную информацию для дальнейшей работы, ведь использование полученных данных в процессе управления тренировкой остается серьезной проблемой. Существующие разнообразные формы представления результатов зачастую сложны и не всегда практичны, особенно для проведения этапного контроля на протяжении сезона.

В связи с этим целью нашей работы была разработка наглядной, информативной и удобной для тренеров и спортсменов формы заключения о тренировочных зонах у последних.

Объекты и дизайн исследования. В динамике непрерывной ступенчато повышающейся нагрузки лыжники-гонщики (n=68) выполняли тест «до отказа» в режиме «breath-by-breath» на эргоспирометрической системе «Oxycon Pro» (Jaeger, Германия).

На комплексе «Oxicon Pro» на всем протяжении теста регистрировались кардио-респираторные показатели (ЧСС, частота дыхания, потребление O_2, выделение CO_2), рассчитывалось респираторное дыхательное отношение (respiratory exchange ratio, RER) – отношение между продукцией CO_2 и потреблением O_2 в процессе аэробного окисления. Наступление респираторного ПАНО происходило тогда, когда выделение CO_2 становилось эквивалентным потреблению O_2 и начинало превышать его.

Результаты исследования. Была разработана форма заключения (рис.), которая содержит пять блоков.

Первый блок формы включает анкетные данные обследуемого (фамилия, имя, отчество, пол, возраст, масса тела), информацию о дате и времени выполнения теста «до отказа», его длительности и мощности нагрузки, значение МПК и его расчетную величину на единицу массы тела.

Второй блок содержит показатели АД, ЧСС и лактата в покое (до выполнения теста) и после 5-й мин восстановления (после теста), отображающие процесс восстановления организма.

Третий блок демонстрирует индивидуальные характеристики респираторного ПАНО: здесь отображаются данные по потреблению O_2, ЧСС и мощности работы. а также выводится значение лактата при ПАНО.

Четвертый блок разделен на зоны, соответствующие классификации тренировочных нагрузок, принятых в спортивной практике [4,5], рассчитанные компьютерной программой «Форма выдачи результатов обследования спортсменов на системе «Oxycon Pro» при тестировании «до отказа» (Свидетельство ГР № 2015661690 от 03.11.2015) по процентам от максимальной ЧСС: аэробные (начальная (50-60%), разминочно-восстановительная (60-70%), тренирующая (70-80%)) и анаэробные (тренирующая (80-90%) и соревновательная (90-100%)). Максимальную ЧСС вычисляли по формуле М. Карвонена: 220 – возраст. В основе распределения на тренировочные зоны лежит процент от максимальной ЧСС: 50-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100% [3].

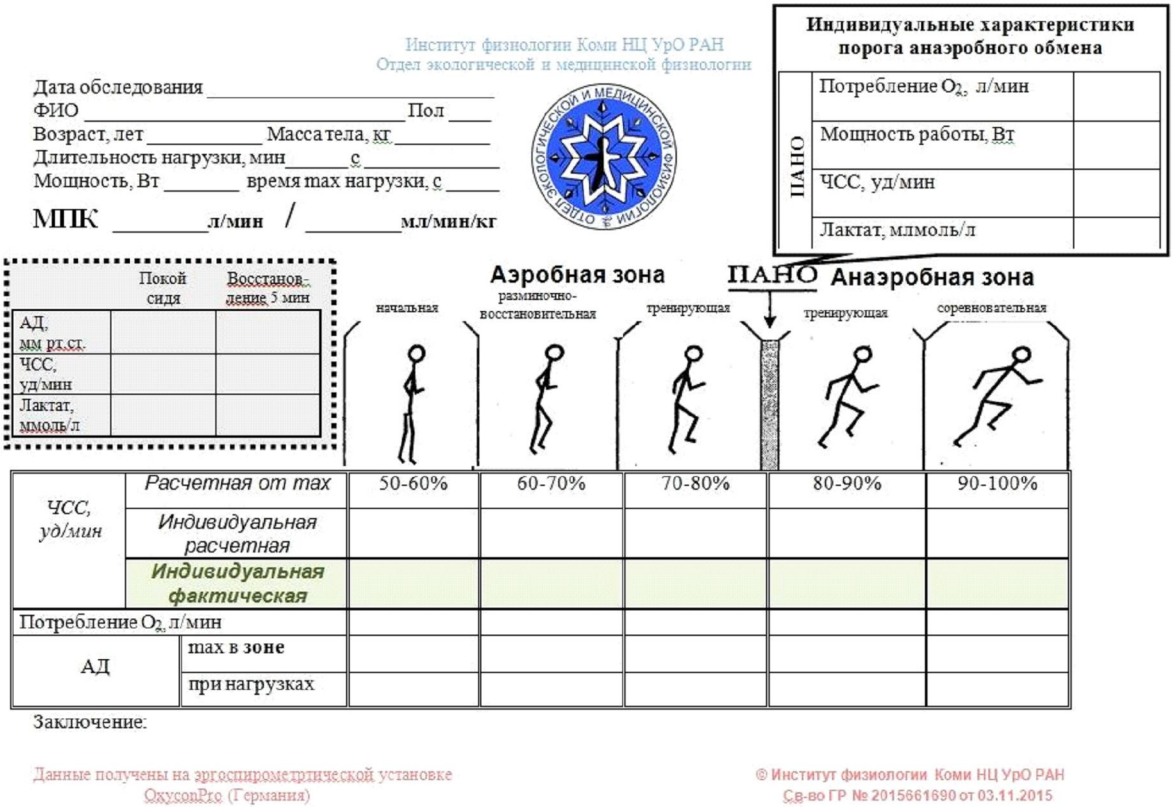


Рис. Форма представления результатов тестирования «до отказа» лыжников гонщиков.

В целом, применение разработанной нами формы представления результатов тестов «до отказа» у лыжников–гонщиков практически удобно и теоретически информативно. Она является эффективным инструментом коррекции тренировочного процесса и сведений о спортивной форме, позволяя контролировать изменения порога ПАНО и зон работоспособности в подготовительный и соревновательный периоды. Разработанная на базе отдела экологической и медицинской физиологии Института физиологии Коми НЦ УрО РАН компьютерная программа «Форма выдачи результатов обследования спортсменов на системе OxyconPro при тестировании «до отказа» позволила автоматизировать этот процесс и ускорить оформление полученных индивидуальных показателей.

Список литературы

1. Головачев А.И. Колыхматов В.И. Построение тренировочного процесса, направленного на развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков высокой квалификации, специализирующихся в спринтерских видах гонок // Вест. спорт. науки. 2014. № 5. С.7-12.
2. Грушин А.А. и др. Функциональные показатели работоспособности и спортивный результат у элитных лыжниц-гонщиц // Вест. спорт. науки. 2013. № 3. С.3-9.
3. Ландырь А.П. Е.Е.Ачкасов. Мониторинг сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте, М.: Триада – Х, 2011. 176 с.
4. Ландырь А.П. и др. Определение тренировочных зон частоты сердечных сокращений для спортсменов // Спорт. мед. 2013. №1. С. 40-45.
5. Рылова Н.В. и др. Уровень максимального потребления кислорода как показатель работоспособности спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта // Практ. мед. 2014. № 9 (85). С.147-150.
6. Duc S. Physiology of Ski Mountaineering Racing / S.Duc, J. Cassirame, F.Durand // Int Journal of sports medicine. 2011. V. 32(11). P. 856-863.

ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ЛЫЖНИКОВ – ГОНЩИКОВ В ГОДОВОМ ЦИКЛЕ

Варламова Н.Г.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, e-mail: nivarlam@physiol.komisc.ru

Функция внешнего дыхания (ФВД) у лыжников – гонщиков в годовом цикле модулируется как климатическими условиями места пребывания, так и этапами тренировочного процесса. У человека, проживающего в условиях Севера, на ФВД действуют низкие температуры, низкая абсолютная влажность атмосферного воздуха, высокая ветровая нагрузка и высокая повторяемость погод с температурными инверсиями, имеются функциональное перенапряжение органов дыхания, холодовая гипоксия, нарушения диффузионной способности легких [2]. В годовом цикле ФВД у спортсменов не изучена, поэтому целью нашей работы было определение основных объемных и динамических характеристик ФВД у лыжников – гонщиков в разные месяцы.

Материалы и методы исследования. У лыжников-гонщиков в возрасте 20.2±4.7 года, ростом 175.9±5.1 см и массой тела 69.4±5.5 кг, членов сборных команд Республики Коми (Сыктывкар, 62°с.ш.), со спортивной квалификацией от первого разряда до мастера спорта ФВД определяли ежемесячно на микропроцессорном спирографе СПМ-01-«Р-Д». Проведено 404 обследования в годовом цикле. Изучены: минутный объемы дыхания (МОД), жизненная (ЖЕЛ) и форсированная жизненная (ФЖЕЛ) емкости легких, пиковая объемная скорость (ПОС), мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25, 50 и 75% (МОС25, МОС50, МОС75) ФЖЕЛ. Данные по атмосферной температуре получены из сводки ЦГМС г. Сыктывкара на день обследования. Результаты обработаны статистически методом однофакторного дисперсионного анализа с поправкой Бонферрони.

Результаты и их обсуждение. У спортсменов МОД был максимальным в феврале (17.0±2,9 л/мин) и минимальным в июле 11.6± 4.7 л/мин ($P<0.05$). Разница в годовой динамике МОД составила 5,4 л/мин или 46.6%. МОД у спортсменов был больше, чем у жителей

комфортного климата, но меньше, чем у мужчин, проживающих в г. Сыктывкаре (P<0.05) [1]. Наибольшие значения ЖЕЛ (рис. 1) и ФЖЕЛ были в декабре (6.763±0.536 и 6.343±0.641 л) и совпадали с минимумом атмосферной температуры (-25.0±0.1°C).

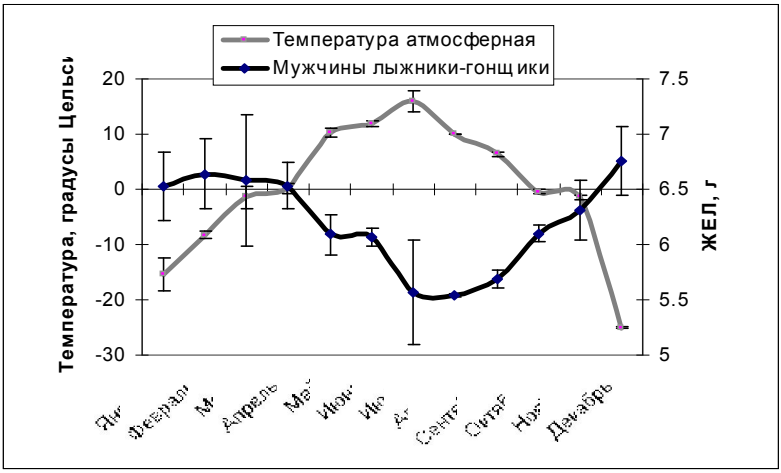


Рис. 1. Жизненная емкость легких у лыжников-гонщиков и атмосферная температура в годовом цикле (P<0.001).

Наименьшие ЖЕЛ и ФЖЕЛ (5.566±1.328 и 4.687±0.963 л) были характерны для июля (16.0±5.4°C). Разница между летними и зимними значениями ЖЕЛ и ФЖЕЛ составила 1,197 и 1,656 л или 21.5 и 35.3% (P<0.001).

Динамические характеристики ФВД: ПОС (рис. 2), МОС25 и МОС50 были минимальны в сентябре (9.7±1.9, 8.3±1.8, 6.6±1.4 л/с) и максимальны – в феврале (12.1±1.6, 10.1±2.4, 7.2±1.2 л/с). Разница в показателях составляла, соответственно, 2.4, 1.8 и 1.2 л/с или 24.7, 21.7 и 20.0% (P<0.01-0.05). У спортсменов МОС75 не имела статистически значимых различий в годовом цикле и не отличалась от таковой у мужчин г. Сыктывкара сходной возрастной группы [1]. Среднегодовая ЖЕЛ у спортсменов была больше на 8.6%, ФЖЕЛ – на 13.0%, ПОС – на 14.1%, МОС25 – на 9.8%, МОС50 – на 4.9% (P<0.001), чем у мужчин неспортсменов, что отражает тренированность ФВД.

При сравнении с нормой [3] все рассматриваемые нами показатели были больше у спортсменов. Увеличение МОД у северян является одним из механизмов ликвидации метаболического ацидоза.

Увеличение ЖЕЛ и ФЖЕЛ у северян, по сравнению с жителями более комфортного климата - адаптивная реакция, позволяющая улучшить параметры кондиционирования воздуха.

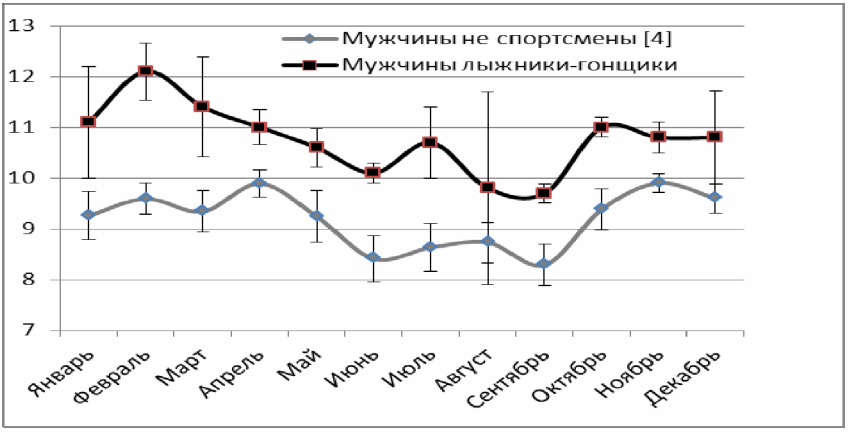


Рис. 2. Пиковая объемная скорость форсированного выдоха в л/сек у мужчин в годовом цикле ($P<0.001$).

Более высокие динамические характеристики ФВД являются компенсаторным моментом, выполняющим функцию защиты ткани легких от переохлаждения. Причем, от бронхов большего калибра к бронхам меньшего калибра острота этой реакции уменьшается.

Выводы:

1. У лыжников – гонщиков, по сравнению с мужчинами, не занимающимися спортом, меньше выражен гипервентиляционный синдром в покое и пиковые значения ФВД наступают на два месяца раньше (в феврале). Наиболее комфортные месяцы для ФВД июль-сентябрь.
2. У спортсменов объемные и динамические характеристики функции внешнего дыхания больше, чем у жителей комфортного климата, и больше (кроме МОД и МОС75), чем у мужчин неспортсменов, проживающих в этом же регионе.

Список литературы
1. Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. Особенности функции внешнего дыхания у северян в годовом цикле // Морская медицина. 2017. Т.3, № 3.С. 43-49.
2. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А., Богданов М.Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. Т.3, №1.С. 7-13.
3. Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А. Формулы расчета должных величин // Спирограф микропроцессорный СПМ-01-«Р-Д». Руководство по эксплуатации. М., 2002. С.43.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ ДО И ПОСЛЕ ФИТОФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕЦИИ

Ветошева В.И.[1], Володин В.В.[2], Володина С.О.[2]
[1]ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»,
[2]Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г.Сыктывкар,
e-mail: lkpsych@syktsu.ru

Повышение спортивной работоспособности в значительной степени лимитируется деятельностью сердечно-сосудистой системы. Существуют разные способы ее оптимизации, одним из которых является фармакологическая коррекция с помощью фитоэкдистероидов (ФЭС). Использование ФЭС повышает работоспособность за счет «экономизации» расхода ресурсов, а потому целесообразно их применение высококвалифицированными спортсменами. Перспективным сырьем для выделения ФЭС может служить, успешно интродуцированный в условиях Республики Коми, вид Serratula coronate L. В институте Биологии КНЦ УрО РАН разработана технология получения из него препарата Серпистен [1, 2].

Тем не менее, на сегодняшний день имеется существенный пробел в понимании влияния фармакологической коррекции на работоспособность человека, так как наблюдается существенный разрыв между результатами, полученными на биологических моделях

и данными, полученными на человеке. Этот факт необходимо учитывать при прогнозировании действия препаратов на работоспособность спортсменов высокой квалификации [3]. Поэтому проблема активизации работоспособности и, в частности, сердечно-сосудистой системы остается актуальной.

Целью работы является исследование стимулирующего действия препарата Серпистен на работоспособность сердечно-сосудистой системы спортсменов высокой квалификации.

При исследовании сердечно-сосудистой системы спортсменов, тренирующихся в период подготовки к ответственным соревнованиям, предъявляли стандартную, неспецифическую для данного вида спорта нагрузку. Использовали тест с возрастающей физической нагрузкой на велоэргометре «Валента»: 100, 175 и 200 Ватт. Анализировали следующие показатели: частоту пульса (ЧСС) на 9-ой минуте при нагрузке 200 ватт, хронотропный (максимальный прирост ЧСС при выполнении физической нагрузки по сравнению с фоновой величиной в %) и инотропный (максимальный прирост АД при выполнении физической нагрузки по сравнению с фоновой величиной в %) резервы до и после фитофармакологической коррекции. Кроме объективных показателей оценивали субъективные изменения функционального состояния: самочувствие, активность, работоспособность, сон, переносимость физических нагрузок и мышечное напряжение.

В исследовании приняло участие 20 спортсменов-хоккеистов высшей лиги клуба «Строитель» в возрасте 27±1.5 лет (17 – 38), которые занимаются спортом в течение 19±1.4 лет (11 – 29). Все они имели квалификацию мастера спорта (10 человек), кандидата в мастера спорта (9 человек) и один перворазрядник. В дальнейшем спортсменов делили на две возрастные группы: до и старше 30 лет. Для повышения работоспособности использовали препарат Серпистен, который спортсмены принимали в течение трех недель дважды в день по 10 мг утром и днем, таким образом, суточная доза составляла 20мг. Изучаемые параметры сравнивали до и после курсового приема препарата в зависимости от возраста, квалификации и стажа спортивной деятельности. Полученные данные обработаны с использованием Т-критерия Вилкоксона и U-критерия Манна-Уитни. Связь между показателями оценивали методом ранговой корреляции Спирмена.

В ходе исследования наблюдалось улучшение физического состояния спортсменов после фитофармакологической коррекции, причем в группе более молодых эффект был выражен сильнее.

До фармакологической коррекции ЧСС на пике нагрузки в целом по группе составила 169±3,2 уд/мин, после приема препарата ЧСС в среднем по группе снизилась на 7% и составила 158±3,1 уд/мин ($P<0,001$), что позволяет говорить о том, что в ответ на нагрузку аналогичной интенсивности сердце начинает работать с меньшим напряжением, то есть более «экономно». Сравнительный анализ ЧСС у спортсменов до 30 лет показал, что исходные данные составили 173±3,2 уд/мин, а после фармакологической коррекции – 156±4,2, то есть, наблюдается достоверное снижение показателя на 10% ($P<0,05$), деятельность сердечно-сосудистой системы стала более «экономной». В более старшей возрастной группе исходные данные составили 165±5,5 уд/мин, после приема препарата – 160±4,6 уд/мин. ($P>0,05$). Причем у восьми человек из девяти показатели ЧСС снизились, однако отсутствие значимых различий обусловлено тем, что у одного спортсмена пульс увеличился на 16 уд/мин., что было связано с ухудшением состояния здоровья. При исключении этих данных различия между исходными показателями пульса и после фитофармакологической коррекции в группе достигали значимого уровня ($P<0,05$). У более молодых, имеющих меньший стаж спортивной деятельности, исходные значения ЧСС выше. После трехнедельного приема препарата Серпистен ЧСС в обеих группах практически выровнялась. Корреляционный анализ показал наличие обратно-пропорциональной связи между ЧСС и возрастом до приема препарата ($\rho=-0,679$; $P<0,01$). После фитофармакологической коррекции корреляционные связи между ЧСС и возрастом в группе более молодых спортсменов разрушались ($\rho=-0,018$; $P>0,05$), а в группе спортсменов старше 30 лет сохранялись ($\rho=-0,6265$; $P<0,05$). Сравнительный анализ ЧСС в зависимости от квалификации спортсмена показал более высокие исходные показатели в группе кандидатов в мастера спорта (173 уд/мин.) по сравнению с мастерами (164 уд/мин.) ($P<0,01$). Однако после фитофармакологического курса ЧСС выровнялась, составив соответственно 155 и 160 уд/мин., уменьшившись на 10,4 % в группе кандидатов в мастера спорта и на 2,5 % в группе мастеров. Трудно вычленить зависимость от стажа, так как спортсмены с квалификацией

мастер спорта, как правило, старше и имеют более длительный спортивный стаж.

Таблица.

Соотношение показателей физического состояния в двух группах спортсменов до и после приема препарата Серпистен

Показатели		Старше 30 лет		До 30 лет	
		До приема (в %)	После приема	До приема (в %)	После приема
1.	Отличное	11,1	0	0	40,0
2.	Хорошее	33,3	55,6	80,0	50,0
3.	Удовлетв.	33,3	33,3	20,0	10,0
4.	Плохое	22,2	11,1	0	0

Показатель хронотропного резерва в целом по группе до приема препарата составил 106±6,9%; а после приема - 63±6,0% ($P<0,01$), то есть наблюдалось значительное (на 41%) снижение показателя ($P<0,01$). Этот факт также позволяет говорить о более «экономной» работе сердечно-сосудистой системы после фитофармакологической коррекции. Различия между показателем в двух сравниваемых возрастных группах не были обнаружены ($P>0,05$). Сравнительный анализ хронотропного резерва в зависимости от квалификации спортсмена показал более высокие исходные данные в группе мастеров спорта (116%) по сравнению с кандидатами (95.5%) ($P<0,05$). После фармакологической коррекции в первой группе показатель снизился на 44%, во второй – на 36% и составил соответственно 65% и 61%. Зависимость от стажа не обнаружена.

Инотропный резерв до приема препарата составил 61±2,9 %, а после - 72±4,0 % ($P< 0,05$), то есть после фитофармакологической коррекции организм спортсменов на физическую нагрузку той же мощности реагировал достоверным увеличением АД на 16,5%. Сравнительный анализ данных в двух группах спортсменов показал, что у лиц старше 30 лет достоверные различия до и после курсового приема препарата не выявлены ($P>0,05$). В более молодой возрастной группе различия приближались к достоверным. Сравнительный анализ инотропного резерва в зависимости от стажа и квалификации спортсмена достоверных различий не выявил.

Кроме того, спортсмены, получавшие препарат Серпистен, субъективно положительно оценивали свой сон, аппетит, переносимость физических нагрузок, меньшую утомляемость,

отсутствие синдрома мышечного перенапряжения и рост работоспособности.

Таким образом, фитофармакологическая коррекция деятельности сердечно-сосудистой системы спортсменов-хоккеистов с помощью препарата Серпистен является весьма эффективной на этапах тренировочного процесса с интенсивными физическими нагрузками, причем стимулирующий эффект препарата сильнее выражен в группе более молодых с меньшим стажем и более низкой квалификацией спортсменов. Применение препарата улучшает деятельность сердечно-сосудистой системы, которая начинает работать более «экономно». Полученные результаты позволяют рекомендовать препарат Серпистен для борьбы с переутомлением, возникающим при выполнении напряженной мышечной работы, а также для ускорения восстановительных процессов при интенсивных тренировочных нагрузках у хоккеистов. Особенно это важно в спорте высших достижений, где физиологические возможности организма близки к предельному уровню.

Список литературы

1. Патент № 2153346, Россия, МКИ[3] А 61 К 35/78. Способ получения экдистероидов // Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, № 99106350/13, заявл. 29.03.99, опубл. 27.07.2000, Б.И. № 21, В.В. Володин, С.О. Володина.

2. Патент № 2276991, Россия, МПК А61К 36/28. Тонизирующее и актопротекторное средство Серпистен // Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, № 2005103372/15, заявл. 09.02.2005, опубл. 27.05.2006, Б.И. № 15, Володин В.В., Володина С.О., Пчеленко Л.Д.

3. Сейфулла Р.Д., Азизов А.П. Фармакологический мониторинг работоспособности спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1998. №3 С. 20-27.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДОШКОЛЬНИКОВ В РЕЖИМЕ ДЕТСКОГО САДА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Вечорко П.А.
Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина, г. Мозырь, Республика Беларусь, e-mail: vechorko.pavel@mail.ru

Приоритетным направлением в дошкольном образовании является охрана и укрепление здоровья ребёнка, формирование основ здорового образа жизни.

Анализ теоретических источников показал, понятие «двигательная активность» включает в себя сумму движений, выполняемых человеком в процессе его жизнедеятельности. Двигательная активность принадлежит к числу основных факторов, определяющих уровень обменных процессов организма и состояние его костной, мышечной и сердечно-сосудистой системы. Она связана тесно с тремя аспектами здоровья: физическим, психическим и социальным и в течение жизни человека играет разную роль. В современных исследованиях [2, 3, 4, 5] отмечается, что двигательная активность стимулирует обменные процессы в организме ребенка, способствует повышению его защитных свойств. В этой связи нам представляется важным выделить пути оптимизации двигательной активности дошкольников в процессе физического воспитания.

Значительный интерес для нашего исследования представляли идеи в области физического воспитания, содержащиеся в трудах В.К. Бальсевич, о том, что содержание физической активности человека составляет его систематическая, мотивированная деятельность, направленная на физическое совершенствование. Важное значение для определения концептуальных основ исследуемой проблемы имели взгляды по физическому воспитанию дошкольников таких педагогов, как Зайцева Н.В., Шебеко В.Н. , Степаненкова Э.Я. и др. Существенной предпосылкой разработки данной проблемы явились исследования Шишина В.А., Степаненкова Э.Я. и др. Более тесно с проблемой нашего исследования связана большая группа работ, в которых рассматриваются различные аспекты оптимизации двигательной активности дошкольников в процессе физического воспитания [2, 3, 4, 5].

Названные концептуальные подходы к процессу оптимизации двигательной активности дошкольников в процессе физического воспитания позволяют, на наш взгляд, исследовать структурные компоненты данного процесса, дают возможность выявить организационно-методические условия, обеспечивающие двигательную активность дошкольников в режиме дня, определить критерии и уровень двигательной активности дошкольников в режиме детского сада.

Поэтому *целью* исследования явилось теоретическое обоснование и определение экспериментальным путём эффективности педагогических условий по оптимизации двигательной деятельности дошкольников в режиме детского сада.

Реализация поставленной цели осуществлялась через решение следующих задач: необходимо было осуществить анализ теоретических источников по проблеме исследования; выявить возможности использования разных форм активного отдыха для оптимизации двигательной деятельности дошкольников в режиме детского сада; обосновать педагогические условия по оптимизации двигательной деятельности дошкольников в разных формах активного отдыха; создать методическое сопровождение по организации педагогических условий оптимизации двигательной деятельности в режиме детского сада.

В процессе проведения исследования использовались такие *методы*, как научно-теоретический анализ и обобщение научной литературы, изучение документации учреждения дошкольного образования, педагогический эксперимент, в ходе которого использовались в комплексе включенное наблюдение, тестирование; методы математической статистики.

Экспериментальная база исследования определялась программой экспериментальной работы, которая проводилась совместно с педагогическим коллективом государственного дошкольного учреждения «Ясли-сад №7» Гомельской области, г. Мозыря. Исследованием были охвачены дети старшего дошкольного возраста (20 человек), воспитатели (2), руководитель физического воспитания (1), музыкальный руководитель (1).

На первом этапе исследования осуществлялось изучение и анализ научно-педагогической литературы по проблеме исследования;

конкретизирован объект, предмет, цель и задачи; подбирался диагностический инструментарий; проводился констатирующий педагогический эксперимент.

На втором этапе исследования проводился формирующий эксперимент. Основное содержание экспериментальной работы заключалось в обосновании педагогических условий оптимизации двигательной деятельности дошкольников в разных формах активного отдыха, а также в диагностировании состояния двигательной деятельности дошкольников в разных формах активного отдыха.

Третий (заключительный) этап связан с анализом и обобщением результатов опытно-экспериментальной работы, формулировкой выводов, оформлением дипломной работы, внедрением результатов исследования в педагогическую практику.

Анализ результатов исследования показал, что огромное значение для активизации двигательной деятельности дошкольников имеет развивающая физкультурно-игровая среда, которая должна не только обеспечить физическую активность детей, но и быть основой для их самостоятельной двигательной деятельности.

Список литературы

1. Железняк Н.Ч., Желобкович Е.Ф. Физкультура для старших дошкольников: играем, тренируемся, развиваемся: пособие для педагогов и руководителей учреждений, обеспечивающих получение дошк. образования. Мозырь: ООО ИД «Белый Ветер», 2008. 83с.
2. Зайцева Н.В. Взаимосвязь умственного и физического воспитания детей в дошкольных учреждениях: монография. Мозырь : УО МГПУ им.И.П.Шамякина, 2011. 251с.
3. Степаненкова Э.Я. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Изд. центр «Академия», 2006. 368 с.
4. Шебеко В.Н. Теория и методика физического воспитания детей дошкольного возраста: учебное пособие.Минск: Выс. шк., 2010. 288 с.
5. Шишкина В.А. Двигательное развитие дошкольника: пособие для педагогов учреждений дошк. образования. Минск: Нац. ин-т образования, 2011. 136 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КООРДИНИМЕТРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЛОКОМОЦИЙ

Гарнов И.О.[1], Деревесникова К.В.[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г.Сыктывкар,
[2,]СыктГУ им. П. Сорокина г. Сыктывкар, e-mail: 566552@inbox.ru

Во многих видах спорта координационные способности являются одной из важных составляющих формирования спортивного мастерства [2]. Многообразие локомоций, выполняемых спортсменом, предопределяет необходимость поиска объективных средств и методов, с помощью которых можно было бы дать количественную оценку качественных характеристик движения с учетом их координационной сложности [2].

Цель исследования - определение изменения сложнокоординационных способностей лыжников-гонщиков до и после выполнения теста «до отказа».

Объекты и методы. Исследование влияния физической нагрузки на координацию движений в положении сидя проводили с помощью координиметра (рис.). Основную группу составили 11 лыжников-гонщиков (5 МС и 6 КМС), контрольную - 12 студентов СыктГУ им. П. Сорокина, характеристика групп представлена в табл.

Таблица

Возраст и антропофизиометрические характеристики исследуемых групп

Показатели	Лыжники-гонщики	Студенты
Возраст, лет	19,0(18,0;19,5)	20,0(20,0;21,0)
Длина тела, см	174,5(171,3; 182,3)	176,0(173,0;178,0)
Масса тела, кг	70,5(68,5;75,6)	69,0(63,5;73,0)
Масса жира, кг	7,9(6,2;8,5)	6,6(4,6;10,5)
Масса жира, %	8,5(6,8;10,0)	9,7(7,1;14,6)
Жизненная емкость легких, л	6,0 (5,5;6,5)	5,5(5,1;6,1)

В исследуемых группах измеряли на медицинском весоростомере массу и длину тела, с помощью жироанализатора Omron BF 302 (Япония) массу жира в % и кг. Жизненную емкость легких (ЖЕЛ) определяли на микропроцессорном спирографе «СПМ-01«Р-

Д». Основная группа выполняла тест на координиметре до и после велоэргоспирометрического теста «до отказа» на системе «Oxycon Pro» [1]. Контрольная группа выполняла тест на координацию дважды с интервалом 15 мин между первой и второй попыткой. Данный интервал, в среднем, соответствовал длительности выполнения теста «до отказа».

Рис.Выполнение пробы на координиметре.

Обработка статистических данных проведена с использованием программы «Statistica 6.0». Данные представлены в виде медианы и 25 и 75 процентилей. Поскольку изучаемые группы в нескольких случаях не подчинялись нормальному закону распределения, для сравнения групп использовались непараметрические методы. Для определения статистической значимости внутри групп применяли Т-критерий Вилкоксона (непараметрический метод парных сравнений зависимых выборок), а для определения межгрупповых различий использовали U-критерий Манна-Уитни (непараметрический метод парных

сравнений не зависимых выборок). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали $p<0,05$. Результаты исследования представлены в виде медианы и 25 и 75 перцентилей.

Результаты и их обсуждение. Возраст и антропофизиометрические характеристики в исследуемых группах (табл.) не имели статистически значимых различий.

Проведенное исследование показало, что лыжники-гонщики при первой попытке выполняли тест на координиметре в течение 80,0(54,0;96,5) сек, при второй попытке время теста составило 53,0(46,0;62,5) ($p<0,05$). Студенты при первой попытке выполнили тест за 121,0(87,0;129,0) сек, результат второй попытки составил 72,5(59,0;83,5) сек ($p<0,05$). При первой попытке лыжники-гонщики отличались от студентов статистически значимо ($p<0,05$) меньшим временем выполнения теста на 66%. При второй попытке выявлена тенденция к уменьшению времени выполнения теста на координиметре у спортсменов, по сравнению со студентами. По всей видимости, уменьшение времени выполнения теста на координиметре в обеих группах происходит ввиду появления возможности повторно более точно воспроизводить тестовое задание.

Вероятно, меньшее время выполнение теста на координиметре при первой попытке лыжниками-гонщиками по сравнению со студентами позволяет предположить, что у спортсменов более развиты сложные локомоции, и это проявляется в способности дозировать мышечные усилия при выполнении сложнокоординированных действий [2].

Таким образом, при сравнении времени выполнения теста на сложные локомоции у лыжников-гонщиков и студентов не выявлено существенного влияния теста «до отказа» на координационные способности спортсменов и требует дальнейшего детального изучения.

Список литературы:

1. Гарнов И.О., Логинова Т.П., Зенке Д., Черных А.А., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. Использование электромагнитного излучения крайне высокой частоты на коррекцию функционального состояния организма лыжников-гонщиков // Журнал медико-биологических исследований. 2016. № 2. С. 44 – 50.

2. Илларионова А.В., Капилевич Л.В. Точность дозированных усилий как фактор межмышечной координации у спортсменов // Вестник Томского государственного университета. 2014. № 385. С. 159–162.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЛЫЖНИКАМИ-ГОНЩИКАМИ СБОРНОЙ КОМАНДЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Гарнов И.О.[1], Варламова Н.Г.[1], Логинова Т.П.[1], Кучин А.В.[2], Д. Ценке[3], Бойко Е.Р.[1]

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар,

[2] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар,

[3]фирма «Strategieteam» г. Нойбранденбург, Германия.

e-mail: 566552@inbox.ru

Периодизация подготовки спортсменов включает чередование нагрузки с восстановлением для предотвращения перетренированности [4], что требует дополнительных мероприятий, направленных на функциональную реабилитацию. В литературе отсутствуют данные о влиянии фитоскипидарных ванн на процессы восстановления у лыжников-гонщиков. В последние годы появились немногочисленные публикации [5], посвященные влиянию электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) на человека, в том числе на спортсменов. *Цель работы* – определить влияние средств восстановления в виде фитоскипидарных ванн и электромагнитного излучения крайне высокой частоты на функциональное состояние лыжников-гонщиков.

Объекты и методы.

Исследование влияния фитоскипидарных *ванн.* Основную группу, принимавшую ванны, составили 10 лыжников-гонщиков (возраст 21 (20,0; 29,0), МПК, мл/мин/кг 71,0 (67,6;75,5)). Эти спортсмены получали курс фитоскипидарных ванн. В контрольную группу попали 10 лыжников-гонщиков (возраст 22,5 (19,0; 27,0), МПК, мл/мин/кг 70,0 (67,0;71,5)). Фитоскипидарная эмульсия является модифицированным вариантом ванн А.С. Залманова с добавлением суммы полипренолов и тритерпеновых кислот пихты (ПП и ТТК) [2].

Исследование влияния ЭМИ КВЧ. В основную группу вошли 10 лыжников-гонщиков, получавших воздействие ЭМИ КВЧ (возраст 21 (19,0; 22,5), МПК, мл/мин/кг 65,9 (63,5;68,8)), в контрольную группу

вошли 10 спортсменов (возраст 19 (18,0; 28,0), МПК, мл/мин/кг 64,1 (55,1;65,5)). Все спортсмены имели спортивную квалификацию: кмс, мс и мсмк.

Функциональное состояние организма лыжников-гонщиков оценивали с помощью тестирования «до отказа» на велоэргоспирометрической системе «Oxycon Pro» [1].

Обработка статистических данных проведена с использованием программы «Statistica 6.0». Для определения статистической значимости применяли Т-критерий Вилкоксона и U-критерий Манна-Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали при $p<0,05$. Результаты представлены в виде медианы и 25 и 75 перцентилей.

Результаты исследования и их обсуждение.

Коррекция функционального состояния с помощью фитоскипидарных ванн. Проведенное нами исследование показало, что в группе лыжников-гонщиков, принимавшей ванны, время от начала теста до наступления ПАНО увеличилось. Увеличение времени наступления ПАНО и потребления кислорода (ПК) у спортсменов можно считать благоприятным признаком после приема курса ванн с фитоэмульсией.

Показатель физической работоспособности ватт-пульс на ПАНО (рис. 1) у лыжников-гонщиков основной группы повысился после приема фитоскипидарных ванн, что, вероятно, отражает эффективность выполняемой физической работы.

У спортсменов контрольной группы при сравнении с лыжниками-гонщиками основной группы при втором исследовании отмечен низкий уровень ватт-пульса. Лыжники-гонщики основной группы после приема фитоскипидарных ванн характеризовались повышением физической работоспособности на ПАНО. Наряду с увеличением времени выполнения теста в аэробной зоне в основной группе отмечена тенденция к повышению кислородного пульса, урежению частоты сердечных сокращений и частоты дыхания, что обеспечивает экономичность выполнения нагрузки в момент перехода ПАНО и обеспечивает возможность более длительно выполнять тест. По всей видимости, установленное нами увеличение времени работы лыжников-гонщиков в аэробной зоне и повышение работоспособности связано с приемом фитоскипидарных ванн, что согласуется с данными

адаптогенного действия ПП и ТТК, отмеченными в работе Е. М. Карповой и др. (2008).

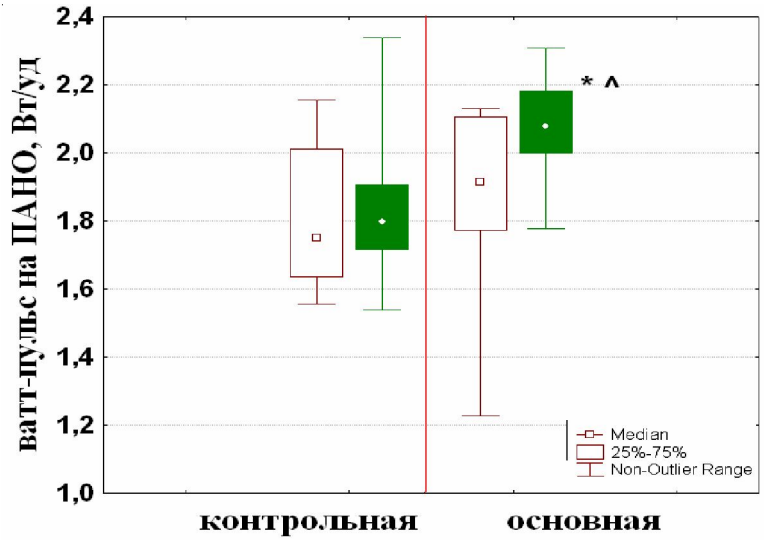


Рис. 1. Динамика ватт-пульса на ПАНО у спортсменов контрольной и основной групп (* - $p<0,05$ между первым и вторым исследованием; ^ - $p<0,05$ между группами после второго исследования).

Коррекция функционального состояния с помощью электромагнитного излучения крайне высокой частоты. У лыжников-гонщиков контрольной группы в момент завершения теста при втором исследовании отмечено уменьшение ватт-пульса. Данное изменение, возможно, связано со снижением работоспособности у лыжников-гонщиков контрольной группы. У спортсменов основной группы данный показатель не изменился. У лыжников-гонщиков контрольной группы на пятой минуте восстановления повысилось диастолическое АД, что, вероятно, может быть компенсаторной реакцией организма при ухудшении функции сокращения и расслабления сердечной мышцы и отражать признаки перетренированности второго типа [3].

Таким образом, при исследовании влияния фитоскипидарных ванн и ЭМИ КВЧ на кардиореспираторную систему лыжников-гонщиков выявлено повышение работоспособности, увеличение ПК и времени наступления ПАНО.

Список литературы
1. Гарнов И.О., Логинова Т.П., Зенке Д., Черных А.А., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. Использование электромагнитного излучения крайне высокой частоты на коррекцию функционального состояния организма лыжников-гонщиков // Журнал медико-биологических исследований. 2016. № 2. С. 44 – 50.
2. Карпова Е.М., Мазина Н.К., Косых А.А., Новоселова О.Г., Чигарских А.С., Мазин Н.В., Новичков Е.В., Хоробрых В.Г., Кучин А.В., Шешунов И.В. Оценка адаптивных свойств экстрактивных веществ древесной зелени пихты, влияние на энергетические процессы // Вятский медицинский вестник. 2008. № 2. С. 18 – 27.
3. Платонов В.В. Перетренированность в спорте // Наука в олимпийском спорте. 2015. № 1. С. 19–31.
4. Kenttд G., Hassmйn P. Overtraining and Recovery // Sports medicine. 1998. V. 26. № 1.P. 1–16
5. Partyla T., Hacker H., Edinger H., Leutzow B., Lange J., Usichenco T. Remote Effects of Electromagnetic Millimeter Waves on Experimentally Induced Cold Pain: A Double Blinded Crossover Investigation in Healthy Volunteers // Anesthesia & Analgesia. 2017.V. 124. № 3. P. 980 – 985.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ С ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОВЕДЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОЦЕДУР БИОУПРАВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ

Горбачев Д. В.
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, e-mail: d.gorbachev@spbu

Биоуправление оказывает влияние не только на общее функциональное состояние спортсменов, но и на их индивидуальный профиль асимметрии (ИПА), который во многих видах спорта является определяющим фактором в результативности. Кроме того, спортивная специализация способствует изменению ИПА.

В опубликованных результатах исследований четко прослеживается тенденция, что чем выше результативность и квалификация спортсменов игровых и силовых видов спорта, тем эффективней и быстрее они вырабатывают навыки биоуправления по

параметрам огибающей электромиограммы (ОЭМГ) и частоте сердечных сокращений (ЧСС) [1,2].

Кроме того, установлена четкая взаимосвязь профиля латеральной организации мозга на отдельные характеристики двигательных функций. Это убедительно подчеркивает качественное своеобразие проявления моторных асимметрий и развития спортивных способностей в зависимости от индивидуального профиля асимметрии. В этих исследованиях большой акцент приходится на анализ особенностей структуры ИПА (по трем признакам доминирования – ведущему глазу, уху и руке) спортсменов, специализирующихся в конкретном виде спорта (самбо, теннисе, спортивной и художественной гимнастике, плавании и т. д.), а не на характеристике моторики [3,4]. Формулируется вывод, что ИПА является важным фактором, который необходимо учитывать для дифференциального обучения не только движениям в конкретном виде спорта, но и овладении навыками биоуправления наиболее важных параметров.

Исследование динамики и сопоставление изменений ИПА при различных БОС-процедурах в литературе нами обнаружено не было.

В нашем исследовании участвовало 238 человек в возрасте от 17 до 22 лет: борцы греко-римского и вольного стилей (I разряд, кандидаты в мастера – КМС, мастера спорта – МС), легкоатлеты (I разряд), специализирующиеся в беге на средние дистанции, баскетболисты (I разряд) и студенты Санкт-Петербургского государственного университета, не занимающиеся спортом.

Обработка данных методом факторного анализа проводилась с использованием пакета статистических программ STATISTICA 6.0. фирмы StatSoft (США). С помощью факторного анализа по методу главных компонентов выделялись группы показателей, которые связаны между собой, т. е. коррелируют друг с другом, но не коррелируют с показателями других групп. Группа показателей, выделенная в результате факторного анализа, составляет «фактор», величина которого учитывается при оценке свойств взаимоотношения исследуемых параметров.

Из проведенного нами исследования следует, что спортсмены имеют особенности в организации межполушарной функциональной асимметрии, обнаружены различия результатов в тестировании по коэффициентам двигательных асимметрий в зависимости от вида

спорта. Например, занятия единоборствами и спортивными играми влияют на степень выраженности левополушарного доминирования, повышая долю «явных правшей» по сравнению со студентами, не занимающимися спортом. У спортсменов имеется тенденция положительной зависимости коэффициентов всех исследованных асимметрий с результативностью.

Полученные результаты позволили осуществить системный подход, детально структурировать и выявить особенности функциональных организаций исследуемых показателей необходимых для проведения процедур биоуправления и их анализа.

Между способностью к освоению БОС - процедур по управлению кардиореспираторной системой и организацией межполушарной асимметрией взаимосвязей не выявлено. Но эффективность процедур биоуправления по параметрам ОЭМГ и электроэнцефалограммы (ЭЭГ) связана с индивидуально-типологическими особенностями, к наиболее значимым из которых относится организация межполушарной асимметрии.

Выявлено, что именно по способности к эффективному управлению напряжением мышц целесообразно разделение испытуемых на две группы. Первая группа с более выраженным доминированием левого полушария и хорошей способностью к БОС - тренингу по параметрам ОЭМГ, вторая – с менее выраженным доминированием левого полушария и пониженной способностью к релаксации [1].

После процедур биоуправления по таким параметрам, как электроэнцефалограмма, электромиограмма фиксировалась перестройка индивидуального профиля двигательной асимметрии[1,2].

Из более полного анализа результатов исследований обнаруживается, что между незанимающимися спортом и спортсменами различных специализаций по уровню освоения навыка биоуправления не достоверны. Имеется предположение, что способность к биоуправлению обусловлена врожденной индивидуальной пластичностью нейронной сети, в которой межполушарная «симметрия-асимметрия» занимает «центральное место». А избранный вид спорта активизирует возможные нейронные связи только до уровня определенных (врожденных) задатков.

Список литературы

1. Горбачев Д. В. Актуальные вопросы использования БОС-процедур в системе подготовки спортсменов / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Физическая культура и спорт в системе образования России: инновации и перспективы развития», 2016г. СПб, С. 188-193.
2. Горбачев Д.В. Исследование возможности оптимизации функционального состояния борцов методом БОС-тренинга по параметрам огибающей электромиограммы: автореф. дис.. канд. биол. наук. Ульяновск, 2011.
3. Ефимова И.В. Межполушарная асимметрия мозга и двигательные способности // Физиология человека. 1996. т. 22. № 1. С.35-39.
4. Хомская Е.Д., Ефимова И.В., Куприянов В.А. Значение профиля межполушарной асимметрии для спортивной деятельности // Теория и практика физической культуры. 1989. № 1. С. 8-12.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ-ЛЫЖНИКОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Есева Т.В.[1], Нутрихин А.В.[2]

[1] *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, e-mail: es_tat@mail.ru*

[2]*ГАУ Республики Коми «Центр спортивной подготовки сборных команд», г. Сыктывкар, e-mail: nu373@mail.ru*

Взаимосвязь питания с физической работоспособностью в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, и для достижения высоких спортивных результатов вопросы рационального питания приобретают особое значение. Грамотное построение рациона питания спортсмена с обязательным восполнением затрат энергии и поддержанием водного баланса организма также является важным требованием и при организации тренировочного процесса [1, 2, 4]. Но, к большому сожалению, на питание обращают мало внимания. Одними из причин, влияющих на это, являются малая осведомленность в этом вопросе и нехватка специалистов – диетологов, тем более спортивных.

В период с 2011 года по 2017 г. на базе Отдела экологической и медицинской физиологии Института физиологии Коми НЦ УрО РАН в рамках комплексного обследования спортсменов-лыжников разной квалификации проводилось изучение фактического питания. Обследовано 130 человек, представляющих лыжные гонки, биатлон, а также лыжников с нарушением слуха (всего проведено около 300 обследований). В ходе диалога каждому спортсмену объясняются полученные результаты и даются индивидуальные консультации по оптимизации питания согласно общепринятым нормам. По изъявленному желанию обследуемым передается в личное пользование разработанная нами оригинальная компьютерная программа «Спорт: расчет и анализ рациона» (св-во ГР № 2014619853), непосредственно с помощью которой мы проводим обследование.

В ходе проведения обследований, которые проходили преимущественно в переходно-восстановительный период, спортсмены указывали на организованное 3-х разовое питание в столовой. При этом меню разрабатывается, исходя из некоторой денежной суммы, принятой и выделяемой на питание лыжников, а не для решения специальной задачи, заключающейся в повышении работоспособности, отдалении времени наступления утомления и ускорении процессов восстановления после физической нагрузки.

Как видно из таблицы, предлагаемое меню столовой по энергетической ценности адекватно спортивным нормам для переходного периода подготовки лыжников-гонщиков и биатлонистов, при этом выявляется макронутриентный дисбаланс: увеличение жирового и снижение углеводного компонентов.

Кроме принципа энергетического баланса при организации тренировочного процесса также необходимо руководствоваться принципом сбалансированного питания, который требует полного удовлетворения потребности организма во всех пищевых компонентах [2]. Обеспечение энергетического резерва организма преимущественно за счет жиров и лишь в малой степени – углеводов при интенсивных тренировочных (и соревновательных) нагрузках неоправданно [4].

Несмотря на адекватную нормам энергетическую ценность рациона, предлагаемого меню столовой, индивидуальные показатели фактического питания (также, как и реальные величины потребления макронутриентов), установленные в ходе обследования, оказались

значительно ниже (табл.). Это может объясняться особенностями приготовления пищи в столовой, органолептическими предпочтениями обследуемых и др. Практически все респонденты отмечали, что вынуждены удовлетворять свои потребности в еде самостоятельно, дополнительно покупая продукты в магазине. В лучшем случае это молочные продукты и фрукты, в худшем – кондитерские изделия, сладости, фаст-фуды. Особенно актуально это становится в подготовительный и соревновательный периоды.

Таблица.

Фактическая и должная ценности
суточного рациона питания лыжников

	Суточное потребление			
	макронутриентов, г/сут			Энергии, ккал/сут
	Белков	Жиров	углеводов	
Меню столовой [1)]	150,6 ±21,2	179,7 ±28,4	435,8 ±40,2	4004,9 ±458,2
Нормы - Роспотребнадзора [2)]				
для 3 гр	94	110	484	3300
для 4 гр	108	128	566	3850
- Переходный-восстановительный [3)]	150 187,5	111 139,1	600 750	4000 5000
- Подготовительный и соревновательный [3)]	210 255	167 194,8	95 1067,5	6110 7000
Индивидуальное фактическое питание [4)]	120,3 ±32,2	147,9 ±43,1	450,4 ±154,5	3647,5 ±996,0

Примечание: 1) предлагаемое в октябре-ноябре; 2) нормы для мужчин 18-29 лет с высокой (3 гр) и очень высокой (4 гр) физической активностью [3]; 3) специальные рекомендации для лыжников-гонщиков и биатлонистов с учетом указанного периода подготовки [4]; 4) среднегодовые показатели, лыжники-мужчины 18-29 лет, 3 и 4 гр. Физической активности (n=118).

Действующая в настоящее время система по организации питания лыжников не решает проблему потребления определенного количества макронутриентов, при которых организм спортсмена будет легче переносить нагрузки, быстрее восстанавливаться и не истощать при этом свои внутренние резервы. Следить за правильным –

достаточным и сбалансированным – питанием спортсмена – это задача не самого спортсмена или его тренера, и даже не заведующего столовой. Для этого необходимо введение в штат диетолога. Именно такой специалист может/должен разрабатывать персональные рекомендации по питанию лыжников и диеты (в сбалансированном смысле этого понятия) на основе адекватных физиологических потребностей конкретного организма в разные периоды тренировочного цикла, с учетом антропометрических данных и вкусовых предпочтений, что позволит более рационально и, возможно, экономно, расходовать денежные средства.

Любые отклонения от адекватного потребностям снабжения организма пищевыми веществами могут нанести существенный ущерб здоровью, привести к снижению сопротивляемости неблагоприятным факторам среды, ухудшению умственной и физической работоспособности.

Заключение. За питанием спортсменов, входящих в состав сборной по лыжным гонкам и биатлону, должен отвечать специалист. Проблема несоответствия рационов питания лыжников необходимым нормам может сказаться на их физическом состоянии и здоровье в целом.

Список литературы

1. Берк Л., Браун Х. Принципы питания // Спортивная медицина. Справочник для врачей и тренеров. М.: Человек, 2013. С.72-81.
2. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. М.: Советский спорт, 2007. С.107-111.
3. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации. Утв. Роспотребнадзором 18.12.08 г.
http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=453316
4. Спортивная фармакология и диетология. / Под ред. С.А.Олейника, Л.М.Гуниной. М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2008. С.41-91.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Зайцева Н.В., Киптик А.М.
Мозырский государственный педагогический университет им. И.П.Шамякина, г.Мозырь, Республика Беларусь, e-mail: zaiceva.n.v@mail.ru

В условиях смены образовательных парадигм проблема методической подготовки студентов факультета физической культуры к профессиональной деятельности традиционно привлекает пристальное внимание специалистов в области педагогики и психологии высшей школы.

Отметим, что в рамках исследуемой проблемы классически существует несколько точек зрения на определение понятия «методическая деятельность (работа)», но единого подхода к его трактовке, как в теории, так и практике не сложилось. Так, в частности:

- методическая работа – это систематическая коллективная и индивидуальная деятельность учителей по повышению своей научно-теоретической и методической подготовки и профессионального мастерства в межкурсовой период (В.И. Зверева);

- методическая работа – это деятельность по обучению и развитию кадров, выявлению, обобщению и распространению ценного опыта, а также созданию собственных методических разработок для обеспечения образовательного процесса (Н.В. Немова);

- методическая работа – это целостная, основанная на достижениях науки, передового опыта и конкретном анализе затруднений учителей, система взаимосвязанных мер, действий, мероприятий, направленных на всестороннее повышение мастерства педагогов школы (М.М. Поташник);

- методическая работа – это целостная система, направленная на повышении квалификации, творческого потенциала и профессионального мастерства педагогического коллектива, совершенствование учебно-воспитательного процесса (А.М.Моисеев).

Проблема методической подготовки специалистов по физической культуре, как одного из приоритетных направлений образовательной политики, отражена в работах С.И. Архангельского,

Ю.К. Бабанского, С.Д. Бойченко, А.А. Вербицкого, В.Г.Воронцова. В.В. Краевского, И.Я. Лернера, Л. И. Лубышевой и других ученых.

Вопросы, связанные с методической подготовкой учителя физической культуры, были рассмотрены в работах В.К. Бальсевич, Н.Н. Визитей, Л.И. Лубышевой, Е.Н. Иванченко, С.Д. Неверковича, В.И. Столярова, В.В. Приходько,Г.П. Щедровицкого и др.

Анализ результатов исследования показал, что методологической основой понимания природной и социальной сущности методической деятельности в подготовке специалистов по физической культуре являются общепедагогические и психологические подходы Т.В. Аргуновой, В.П. Бальсевича, М.Я. Виленского, С.Ж. Гончаровой, В.Д. Зотовой, А.Н. Леонтьева, Л.И. Лубышевой, С.Д. Неверковича, Н.Х. Хакунова и др.

Следует подчеркнуть, что методическая деятельность (работа) исследователями связывается с деятельностью специалиста по физической культуре, с его способностью к выполнению определенных профессиональных действий, основу которых составляют необходимые профессиональные знания и умения. Она должна быть ориентирована на подготовку конкурентоспособного специалиста, востребованного рынком труда в новых социально- экономических условиях.

В этой связи методическая подготовка специалиста по физической культуре может рассматриваться как важнейшая составляющая образовательного процесса, направленная, с одной стороны, на обеспечение качественной подготовки специалистов, с другой стороны, – на формирование у них готовности к самостоятельной профессиональной деятельности в сфере физической культуры и спорта[1,3].

Вместе с тем, методическая подготовка специалиста по физической культуре должна основываться на следующих концептуальных позициях: практико-ориентированной направленности, систематичности и целостности, управляемости, операциональности, воспроизводимости, проблемности, творческости образовательного процесса; личной ориентации студента на поиск нового знания как внутренней потребности.

В связи со сказанным, правомерно отметить, что методическая подготовка в вузе носит разносторонний характер и представлена в виде системы компонентов:

- мотивационно - личностный компонент предполагает наличие положительных мотивов, способствующих включению студентов в профессиональную деятельность, а также стремление к самоактуализации и самореализации в профессии;

- содержательно-целевой компонент заключается в формировании у специалистов по физической культуре представления о целях и результатах своего труда, о структурной и процессуальной сторонах профессиональной деятельности;

- операционально-деятельностный компонент отражает практическую готовность специалиста по физической культуре к профессиональной деятельности;

- когнитивный компонент отражает информированность студента о сущности и содержании избранной профессии, о требованиях к личности специалиста данного профиля, а также уровень знаний, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;

- личностный компонент отражает уровень развития мотивации профессиональной деятельности и участия в деятельности по самосовершенствованию;

- организационно-практический компонент выражается в овладении организаторскими и коммуникативными умениями.

С учётом анализа современных подходов к рассматриваемой проблеме в основе методической подготовки специалистов физической культуры к профессиональной деятельности лежит интегративный характер компонентов, направленных на принятие ими ценностно-ориентированных установок на профессиональную деятельность [2]. Это обусловлено тем, что содержательные и структурные компоненты, сформировавшиеся во внутренней сфере студента на всех этапах обучения, в дальнейшем определяют его субъективное отношение к профессиональной деятельности и проявляются в сформированности личностных качеств (самостоятельность, ответственность, организованность, целеустремленность), а также мотивационно - ценностной ориентации, умении учиться, постоянно повышать квалификацию.

Таким образом, эффективность методической подготовки студентов факультета физической культуры к профессиональной деятельности может быть достигнута при соблюдении следующих условий: активное использование междисциплинарного подхода к

методической подготовке студентов на основе интеграции различных методик обучения в вузе; создание необходимого образовательного пространства сочетающего внешние и внутренние факторы профессионально-личностного становления специалиста физической культуры.

Список литературы

1. Данкеева Е.В., Абазов З.В., Кишев А.З. и др. Методические аспекты профессионально-педагогической подготовленности студентов факультета физического воспитания и организации учебной практики // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5 (47). С. 33-35.

2. Неудахина Н.А., Федорова Т.С. Современные образовательные технологии: модульный курс: учебное пособие. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. 244 с.

3. Садыханова Д.А., Арзаева М.Ж. Функциональная модель эффективного практико - ориентированного обучения в высшем учебном заведении / Материалы 46-й научно-методической конференции «Модернизация образовательных программ: аккредитация и гарантия качества подготовки кадров». 2016, книга 4. Алматы «Каза•университеті». с. 22.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗОН У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

Логинова Т.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, г. Сыктывкар, e-mail: log73tag@yandex.ru

Спортивная физиология – это специальный раздел физиологии человека, изучающий изменения функций организма и их механизмы под влиянием мышечной (спортивной) деятельности и обосновывающий практические мероприятия по повышению ее эффективности.

Одной из важных задач спортивной физиологии является научное обоснование, разработка и реализация мероприятий, обеспечивающих достижение высоких спортивных результатов и сохранение здоровья спортсменов.

Важным моментом в структуре подготовки спортсменов, тренирующихся в видах спорта на выносливость, является совершенствование их функциональной подготовленности. Для этой цели применяются различные тренировочные и соревновательные нагрузки. Однако для оценки воздействия этих нагрузок на организм спортсмена необходимо получать достоверную и адекватную информацию, которая требуется для правильного построения тренировочного процесса с целью достижения максимального спортивного результата в необходимое время.

Поскольку такие статические показатели, как, например, процент мышечной массы, артериальное давление покоя или жизненная емкость легких, могут лишь отчасти служить индикатором физического состояния, в лабораторных условиях используют моделирование реальной мышечной деятельности – нагрузочные тесты.

В разное время для определения функционального состояния и физиологических резервов организма использовали определение физической работоспособности (PWC170), максимального потребления кислорода (МПК), максимальной ЧСС.

Но эти показатели имеют ряд недостатков. Например, известно, что у спортсменов с одинаковыми величинами МПК отмечается широкая вариабельность спортивных результатов. В связи с этим, в последние годы широкое распространение получила теория о порогах аэробного и анаэробного (ПАНО) обмена, методах их определения, их взаимосвязи с величиной аэробной производительности и прогностической эффективности использования величины этих показателей в спортивной практике.

ПАНО широко используется для построения тренировочного процесса: в зависимости от уровня аэробно-анаэробного перехода определяется диапазон значений ЧСС, используемый для развития определенного физического качества (силы, выносливости, скорости), что особенно важно в условиях высокой специализированности современных видов спорта. Диапазон значений ЧСС, который используют для развития определенного физического качества, называют тренировочной зоной.

Еще A.V.Hill в 20-х годах прошлого века предложил пять зон интенсивности, основанных на анализе кривых мировых рекордов в легкой атлетике: максимальные, субмаксимальные, большие, умеренные и легкие. В середине XX века F. Carlisle ввел использование

ЧСС и ЭКГ в практику спортивной тренировки. Counsilman J.E. предложил тренировочные зоны в зависимости от ЧСС и доминирующей энергосистемы. В 1969 A.Mader и L.Kipke применили определение лактата как критерий интенсивности [2].

В настоящее время в зависимости от вида спорта и специализации спортсмена выделяют от трех до семи тренировочных зон. Существует несколько принципов выделения тренировочных зон: по максимальной частоте сердечных сокращений, по значению ЧСС в зоне порога анаэробного обмена (ПАНО), с использованием объективных (лактат, ЧСС, потребление O_2) и субъективных показателей (ощущение тяжести нагрузки спортсменом).

Например, Bompa and Haff с точки зрения биоэнергетики выделили шесть зон интенсивности. Известна разработанная P.Bourdon на основании объективных (ЧСС, лактат) и субъективных (ощущение тяжести нагрузки) классификация, где выделяется шесть зон интенсивности [3]. Даже в одном виде спорта выделяют разное количество зон. Например, для велосипедистов Австралийским институтом спорта рекомендовано четыре зоны в зависимости от субъективных ощущений и максимального ЧСС, тогда как Федерацией велосипедного спорта США рекомендовано пять зон [5].

В нашей стране широко известна классификация, разработанная А.А.Грушиным, при которой к первой зоне интенсивности относилась нагрузка, выполненная в диапазоне до 75% от максимальной ЧСС; ко второй зоне – от 76 до 87%; к третьей зоне – от 88 до 94%; к четвертой зоне – выше 94%. В Норвегии используют шкалу интенсивности, разработанную Olympiatoppen (отделение Норвежского олимпийского и параолимпийского комитета и конфедерации спортивного союза), где зоны интенсивности тренировочных нагрузок определяют в зависимости от пульса и уровня лактата в крови. В данной шкале выделяют восемь (в упрощенном варианте – пять) зон интенсивности работы.

Подводя итоги анализа данных литературы, а также наших собственных исследований [1,4], можно сказать, что наиболее адекватным, по нашему мнению, является использование комплексно-динамического подхода к определению тренировочных зон каждого спортсмена.

Список литературы

1. Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Мартынов Н.А., Черных А.А., Расторгуев И.А., Гарнов И.О., Ларина В.Е., Бойко Е.Р. Кардиореспираторные предикторы завершения теста с максимальной нагрузкой у высококвалифицированных лыжников-гонщиков // Спортивная медицина: наука и практика. 2015. № 2. С. 53-60.
2. Воронцов А.Р. Философия тренировки: Зоны метаболической мощности, тренировочные нагрузки & другие категории. Материалы для дискуссии с тренерами. https://www.slideserve.com/kaili/2747466
3. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е., Добровольский О.Б., Руненко С.Д., Султанова О.А. Определение тренировочных зон частоты сердечных сокращений для спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. №1. С. 40-45.
4. Логинова Т.П., Потолицына Н.Н., Гарнов И.О., Нутрихин А.В., Ветров А.И., Бойко Е.Р. Динамика функциональных показателей, характеризующих порог анаэробного обмена, в велоэргометрическом тесте до отказа у юношей – лыжников // Спортивная медицина. 2016. №6. С. 4-8.
5. Методические рекомендации по анализу распределения тренировочнойнагрузки по зонам интенсивности у спортсменов в видах спорта навыносливость с применением математических методов. Москва, 2013 63 с.

ОЦЕНКА ПИТАНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

Людинина А.Ю.[1], Бушманова Е.А.[2], Бобрецова А.В.[2], Есева Т.В.[1]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, г. Сыктывкар, e-mail: salu_06@inbox.ru

[2]Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, г. Сыктывкар e-mail: salu_06@inbox.ru

Актуальность. Оптимизация рациона питания спортсменов - неотъемлемый медико-биологический способ повышения работоспособности и выносливости, как в период тренировок, так и в

соревновательном цикле и реабилитации после интенсивных физических и эмоциональных нагрузок. Чаще всего спортсмены проявляют интерес к эссенциальным нутриентам, повышающих их работоспособность [2], особое место в котором занимают эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК).

ПНЖК представляют два различных по физиологическим и метаболическим эффектам семейства. К ряду а-линоленовой кислоты (ЛНК) из семейства омега-3 относятся, в первую очередь, эйкозапентаеновая (ЭПК) и докозагексаеновая (ДГК). Основные представители ПНЖК семейства омега-6 - линолевая (ЛК) и арахидоновая (АК). Важнейшая физиолого-биохимическая роль длинноцепочечных омега-3 ПНЖК состоит в повышении синтеза эйкозаноидов, расширяющих сосуды, снижающих тромбообразование, артериальное давление и воспаление. Эффекты эндогормонов, образуемых из омега-6 ПНЖК, являются противоположными [4].

Эффекты приема добавок, содержащих n-3 ПНЖК, у спортсменов, тренирующих выносливость, в основном, сфокусированы на их способности снижать сердечно-сосудистые факторы риска, улучшать нервно-мышечную функцию и состояние эндотелия, повышать максимальное потребление кислорода [3,5]. Влияние n-3 ПНЖК происходит через иммуномодулирующие и противовоспалительные реакции организма [1]. В виду недостаточной освещенности роли эссенциальных ПНЖК в обеспечении работоспособности высококвалифицированных спортсменов, *целью* работы было изучение оценки адекватности потребления эссенциальных жирных кислот (ЖК) среди лыжников-гонщиков.

Материал и методы исследования. Обследованы лыжники-гонщики – члены сборной команды Республики Коми и России – (средний возраст 20.7±3.4; масса тела 64.2±8.7 кг; индекс массы тела 22.0±1.0 кг/см^2, содержание жира в организме 15.1±3.7%, МПК - 53,1±5,2 мл/минЧкг). В группу наблюдения входили кандидаты и мастера спорта от 16 до 34 лет (юноши, n=17; девушки, n=13).

Изучение фактического питания и оценку потребления разных классов ЖК проводили с помощью разработанных нами оригинальных программ «Спорт: расчет и анализ рациона» (св-во ГР № 2014619853), «Оценка адекватности потребления эссенциальных жирных кислот» (св-во ГР №2016662728). Нормы потребления жирных кислот

приведены из рекомендуемых норм Института питания (г. Москва) и международных организаций (ISSFAL, ESFA, WHO).

Результаты исследования. Энергетическая ценность рационов питания испытуемых была ниже рекомендуемых норм, разработанных для спортсменов циклических видов спорта (Спортивная фармакология и диетология, 2008) и составила 3599,0 ± 68,8 ккал/сут для юношей и 2016,0±83,4 ккал/сут для девушек. Энергетические резервы организма, обеспечивались, в основном, за счет жиров и белков, и лишь на 70% у юношей и 42% у девушек – за счет углеводов.

Обнаружено превышение жирового компонента в суточных пищевых рационах юношей лыжников на 20-25% больше физиологической нормы (Есева, Людинина, 2014). Общее потребление жира у юношей составило 146,0 ± 3,0 г/день, а у девушек - 87,0 ± 3,5 г/день. При этом проведенный анализ жиросодержащих продуктов питания выявил недостаточную частоту потребления продуктов, содержащих эссенциальные омега-3 ЖК. Так, большинство опрашиваемых отдавали предпочтение лососевым видам рыбы (источник ЭПК+ДГК), при этом 67% опрашиваемых употребляли рыбу с частотой один раз в месяц, и только 30-33% - адекватно норме (2-3 раза в неделю). Частота потребления продуктов, являющихся источником ЛНК (льняное, рапсовое масло, орехи), была также недостаточной.

Оценка уровня эссенциальных жирных кислот в питании представлена на рис. Потребление жирных кислот (ЖК) из класса омега-6 у юношей составило 17,9 г/день, что превышает рекомендованные нормативы в 2,5 раза. У девушек этот показатель приближен к нижней границе нормы. Потребление ЖК из класса омега-3 у юношей составило 1,7 г/день и находилось в пределах нормы, у девушек данный показатель приближен к нижней границе нормы и составил 0,7 г/день. Потребление насыщенных ЖК (НЖК) у юношей составило 26,2 г/мин, у девушек - 17,5 г/день.

Заключение. Энергетическая ценность рациона питания лыжников, а, соответственно, и энергетические резервы организма, обеспечиваются в полной мере за счет жиров и белков, и в недостаточной степени за счет углеводов, что при интенсивных тренировочных нагрузках необоснованно. Анализ жирового компонента питания выявил вариабельность потребления различных классов ЖК среди лыжников, причем у юношей профиль ЖК более

сбалансирован. Следует обратить внимание на превышение индекса n6/n3 в жировом рационе, как фактора косвенно отражающего воспалительные процессы в организме.

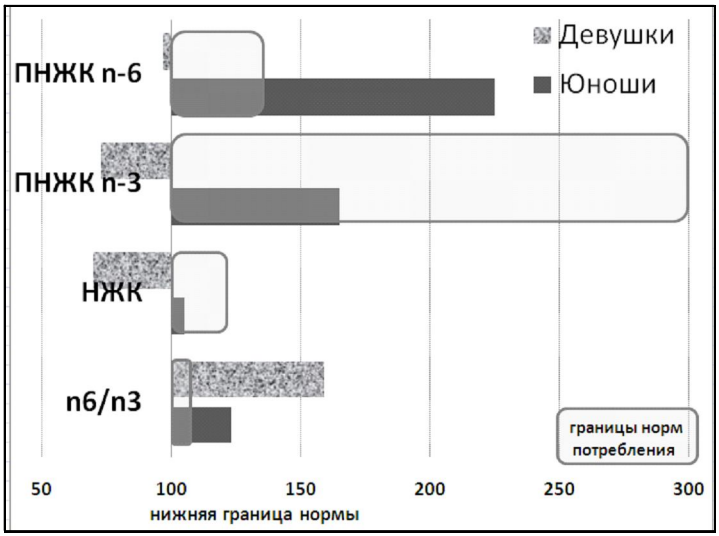


Рис. Оценка адекватности потребления эссенциальных жирных кислот среди спортсменов (% от нормы).

Список литературы

1. Calder P.C. Marine n-3 PUFA fatty acids and inflammatory processes: effects mechanisms and clinical relevance // Biochim Biophys Acta. 2015. V.1851(4). P:469-484.

2. Da Boit Mariasole, Hunter Angus M., Gray Stuart R. Fit with good fat? The role of n-3 polyunsaturated fatty acids on exercise performance // Metabolism. 2016. 28p.

3. Lewis E.J., Radonic P.W., Wolever T.M., Wells G.D. 21 days of mammalian omega-3 fatty acid supplementation improves aspects of neuromuscular function and performance in male athletes compared to olive oil placebo // Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2015. V.12. P:28-39.

4. Simopoulos A.P. The omega-6/omega-3 fatty acid ratio, genetic variation, and cardiovascular disease // Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 2008. V.17. P:131-134.

5. Zebrowska A., Mizia-Stec K. Mizia M., Gasior Z., Poprzecki S. Omega-3 fatty acids supplementation improves endothelial function and maximal oxygen uptake in endurance-trained athletes // European Journal of Sport Science. 2015. V15(4). P:305-314.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И СОДЕРЖАНИЯ АЛЬФА-ЛИНОЛЕНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛАЗМЕ КРОВИ У ЛЫЖНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Марков А.Л., Людинина А.Ю.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, e-mail: volkarb@mail.ru

Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме человека и широко используется в спортивной медицине. Функциональное состояние высокотренированного спортсмена обеспечивается сложным механизмом нейроэндокринной регуляции, особую роль в которой играют липиды. В литературе отмечаются кардиопротекторные эффекты альфа-линоленовой кислоты (ЛНК, n-3 C18:3): предупреждение желудочковой экстрасистолии [3], реализация антитромбических, антиаритмических и противовоспалительных свойств организма [4, 5]. Однако практически отсутствуют данные о влиянии уровня ЛНК в организме на ВСР. Все эти факторы обуславливают перспективы активного применения ЛНК в лечебных и профилактических целях, в том числе, и в спорте высших достижений. В связи с этим, цель исследования состояла в том, чтобы изучить связь между параметрами ВСР и уровнем ЛНК в плазме крови у высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

В общеподготовительный период обследовано 19 мужчин возрастом от 16 до 27 лет из сборных команд Республики Коми по лыжным гонкам (КМС и МС). Электрокардиограмму (ЭКГ) регистрировали в положении лежа в одном из стандартных отведений в течение 5 мин. Анализ ВСР проводили с помощью аппаратно-программного комплекса «Экосан-2007» (Медицинские компьютерные

системы, г. Зеленоград). Вычисляли частоту сердечных сокращений (ЧСС), стресс-индекс (SI), показатель активности регуляторных систем (ПАРС), а также основные показатели временного (SDNN, pNN50) и спектрального (TP, HF, LF, VLF, HF,%, LF,%, VLF,%, LF/HF, IC) анализа ВСР. В качестве нормативов параметров ВСР взяты значения для практически здоровых лиц [1].

Взятие венозной крови осуществляли натощак в покое. Уровень жирных кислот (ЖК) в общих липидах плазмы крови определяли методом газовой хроматографии («Кристалл 2000М», ПИД, колонка «SupelcoWAX») с предварительным экстрагированием липидов и получением метиловых эфиров ЖК. Содержание ЛНК представлено в % от общего пула ЖК. В качестве нормы взяты референтные значения [2].

Исследование было одобрено локальным комитетом по биоэтике при Институте физиологии Коми НЦ УрО РАН.

Данные обработаны в программе Statistica 6.0. Результаты представлены в виде медианы и 25-го и 75-го персентилей. Для выявления взаимосвязей между изучаемыми показателями вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическую значимость различий между группами оценивали с помощью критерия Манна-Уитни. Различия и коэффициенты корреляции считали значимыми при $p<0,05$.

При анализе полученных данных параметров ВСР у обследованных лиц отмечено смещение вегетативного баланса в сторону преобладания парасимпатического звена вегетативной нервной системы. Выявлены высокие значения pNN50, HF,% (табл.). Значения ПАРС свидетельствуют о выраженном напряжении регуляторных систем.

Доля ЛНК от общего пула ЖК в плазме крови спортсменов составила 0,17% (0,15-0,27%) (норма 0,6%). Низкий уровень ЛНК отмечен у всех обследованных лиц, что, вероятно, связано, как с недостаточным потреблением эссенциальной кислоты с пищей, так и ее высокой востребованностью в метаболизме. Как известно, ЛНК является важной эссенциальной ЖК, основным источником которой является льняное масло (57%), грецкие орехи (15%), а также соевое и рапсовое масла (около 10%). Очевидно, что данные продукты, в

особенности в условиях северных широт, употребляются обычно в крайне малых количествах.

Таблица

Показатели вариабельности сердечного ритма
у обследованных лыжников

Показатели	Норматив	Медиана (25-75 персентили)
ЧСС, уд/мин	55-75	57,00 (51,50-64,00)
pNN50, %	15-40	45,40 (28,60-54,50)
SDNN, мс	40-80	65,44 (60,11-87,37)
SI, усл. ед.	50-150	41,00 (26,00-50,50)
TP, мс^2	-	3978,56 (3057,90-5972,84)
HF, мс^2	-	1562,33 (988,92-1742,63)
LF, мс^2	-	1177,46 (899,86-2166,45)
VLF, мс^2	-	408,08 (270,81-626,47)
HF, %	15-25	49,00 (25,75-57,55)
LF, %	15-40	38,10 (31,15-53,40)
VLF, %	15-30	12,60 (9,45-15,90)
LF/HF, усл. ед.	-	0,79 (0,55-1,86)
IC, усл. ед.	-	1,04 (0,74-2,89)
ПАРС, баллы	1-3	4,00 (3,00-6,00)

Корреляционный анализ Спирмена показал существенную отрицательную связь между ЛНК и индексом вагосимпатического взаимодействия (LF/HF; r_s=-0,493, p=0,032), индексом централизации (IC; r_s=-0,465, p=0,045), абсолютными (rs=-0,461, p=0,047) и относительными (r_s=-0,478, p=0,038) значениями низкочастотного компонентов ВСР. Кроме того выявлена положительная связь данной кислоты с относительными значениями HF,% (r_s=0,465, p=0,045). Существенных корреляционных связей ЛНК с остальными параметрами ВСР не выявлено. Показано, что более низкий уровень содержания ЛНК в плазме крови сопряжен с появлением медленных волн более высоких порядков. Таким образом, вероятно, у спортсменов с большим дефицитом ЛНК в плазме крови повышена симпатическая и снижена парасимпатическая активность.

Выводы. У лыжников Республики Коми выявлена значимая связь между альфа-линоленовой кислотой и параметрами вариабельности сердечного ритма (отрицательная корреляция с индексами

централизации и вагосимпатического взаимодействия, абсолютными и относительными значениями низкочастотных волн, а также положительная - с относительным значением высокочастотных волн спектра ВСР). При дефиците альфа-линоленовой кислоты в плазме крови отмечен неоптимальный уровень регуляции ритма сердца.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. М.: Слово, 2008. 220с.
2. Hodson L., Skeaff C.M., Fielding B.A. Fatty acid composition of adipose tissue and blood in humans and its use as a biomarker of dietary intake // Progress in lipid research. 2008. Vol. 47, № 5. P. 348-380.
3. Isensee H., Jacob R. Differential effects of various oil diets on the risk of cardiac arrhythmias in rats // Journal of cardiovascular risk. 1994. Vol. 1, № 4. P. 353-359.
4. Mozaffarian D. Does alpha-linolenic acid intake reduce the risk of coronary heart disease? A review of the evidence // Alternative therapies in health and medicine. 2005. Vol. 11. № 3. P. 24-30.
5. Simopoulos A.P. Omega-3 fatty acids, exercise, physical activity and athletics // World review of nutrition and dietetics. 2008. Vol. 98. P. 23-50.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ФИЗКУЛЬТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Новак С.В.
Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина, г. Мозырь, Республика Беларусь

Социальная значимость проблемы дифференцированного подхода усиливается в период гуманизации школьного образования. Совершенствование урока физической культуры и здоровья, повышение его эффективности невозможно без разработки вопроса дифференцированного обучения. Одно из важнейших требований современного урока – обеспечение дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся с учётом состояния здоровья, пола, физического развития, двигательной подготовленности, особенностей развития психических свойств [1].

Как показало исследование, процесс обучения на уроках «Физическая культура и здоровье» строится с позиции деятельностного подхода, следствием которого является дифференцированный подход [2;3]. Это связано с тем, что данный подход позволяет создать условия для развития личности учащихся, обеспечить адаптацию к новым социально-экономическим условиям.

Исследование проводилось на базе средней школы № 8 г. Мозыря, Гомельской области и включало несколько этапов: на первом этапе изучалась психолого-педагогическая, научно-методическая литература, нормативно-программная и учебно-методическая документация по предмету «Физическая культура и здоровье» в начальной школе, осуществлялось аналитическое исследование с целью установления степени научной разработанности исследуемой проблемы; на втором – обосновывалась актуальность выдвинутой проблемы; определялись организационно-методические подходы к организации учебно-воспитательного процесса при реализации дифференцированного подхода в физкультурном образовании младших школьников; на третьем этапе исследования проводился формирующий эксперимент, обрабатывались и систематизировались получаемые в его ходе данные.

Организуя экспериментальную работу, мы исходили из положения о необходимости преднамеренного внесения изменений в урок «Физическая культура и здоровье», в соответствии с целью, задачами исследования. Была разработана «Программа реализации дифференцированного подхода в физкультурном образовании младших школьников». Основными мероприятиями программы явились: определение уровня физического развития и двигательной подготовленности контрольной группы (КГ) и экспериментальной (ЭГ) с помощью контрольных испытаний; оценка здоровья учащихся на основе объективного контроля со стороны медицинского и педагогического коллектива начальной школы; математическая обработка количественных показателей, качественный анализ результатов обследования.

Для определения физической подготовленности, выявления изменений показателей физической подготовленности у детей до и после эксперимента было использовано тестирование, которое позволило выявить динамику изменений тестируемых параметров за определенный период. Различия в ЭГ и КГ заключались в следующем:

ученики КГ обучались по программе, предусмотренной учебным планом школы; в ЭГ проводились уроки по разработанной нами программе с использованием индивидуально-дифференцированного подхода. Также различия в ЭГ заключались и в критериях распределения учащихся на группы. Так, в ЭГ критерием являлась комплексная оценка показателей физического развития и физической подготовленности. Для оценки предложенных критериев использовались те же методы и педагогические тесты, которые применялись и на первом этапе исследований для КГ и ЭГ.

Анализ результатов исследования позволил разработать и обосновать систему взаимосвязанных приемов организации дифференцированного подхода на уроках «Физическая культура и здоровье», а также разработать механизм дифференцированного отбора средств, методов и методических приемов обучения, основанного на учете уровня физической подготовленности учащихся.

Таким образом, организация дифференцированного подхода к учащимся на уроках физической культуры и здоровья в начальных классах дает возможность обеспечить оптимальное развитие физических качеств учащихся.

Список литературы

1. Бандаков М.П. Дифференцированный подход к учащимся в процессе физического воспитания // Теория и практика физической культуры. 2000. № 5. С. 31-32.
2. Зайко В.В. Сущность уровневой дифференциации и условия ее реализации в обучении младших школьников решению текстовых задач //Вестник Адыгейского Государственного Университета. 2006. №2.
3. Суворова Г.Ф. Реализация индивидуального подхода к учащимся // Начальная школа. 2007. №1.

ОСОБЕННОСТЬ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ПРИ НАГРУЗКЕ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Паршукова О.И.[1], Ладохина А.А.[2], Логинова Т.П.[1], Варламова Н.Г.[1], Гарнов И.О.[1], Бойко Е.Р.[1]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар,

[2]ГОУ «Коми Республиканский Лицей при Сыктывкарском Государственном Университете имени Питирима Сорокина», Россия, г. Сыктывкар

e-mail: olga-parshukova@mail.ru

Введение. Характерной чертой лыжных гонок является большой объем тренировочных нагрузок, часто выполняемых с предельной интенсивностью в экстремальных природно-климатических условиях. Одним из факторов, ограничивающих функциональные возможности организма спортсмена, является переутомление сердечно-сосудистой системы [3]. Оксид азота (NO) является сигнальной молекулой, участвующей в регуляции сердечно-сосудистой системы. Было показано, что дисбаланс в системе синтеза оксида азота, возникновение эндотелиальной дисфункции играет важную роль в развитии сердечно-сосудистой патологии [5]. По данным литературы [4] объективными признаками достижения предельной физической нагрузки являются появления срыва адаптации (повышение систолическое артериальное давление (САД) более 220 мм рт. ст.) [2]. В связи с этим можно предположить, что сердечно-сосудистый ответ организма у спортсмена на нагрузку максимальной мощности может зависеть от особенностей синтеза NO. С учетом выше изложенного, *целью* данного исследования была оценка содержания NO у высококвалифицированных лыжников-гонщиков с гипертонической и нормотонической реакцией на нагрузку максимальной мощности.

Материалы и методы. В период с 2013 по 2016 год проведены многократные исследования лыжников-гонщиков высшей квалификации – членов сборных команд. В группу наблюдения входили КМС, МС и МСМК (22,23±7,07 лет, 70,1±4 кг, 62,1±7,2 мл/мин/кг, n=105). Проводимое исследование одобрено локальным

комитетом по биоэтике при ФГБУН Институте физиологии Коми научного центра УрО РАН, обследуемые дали информированное согласие на его проведение.

Все испытуемые выполняли тест «до отказа» [1] на велоэргометре с использованием эргоспирометрической системы «Oxycon Pro» (Erich Jaeger, Германия) в режиме «breath by breath». У обследуемых спортсменов в покое сидя, на уровне ПАНО, во время пика нагрузки и на 5-й мин восстановления определялись следующие гемодинамические параметры: систолическое (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС). САД и ДАД измеряли методом Короткова на правой руке. Данные по ЧСС были взяты из протоколов эргоспирометрической системы «Oxycon Pro». После обработки результатов спортсмены были разделены на две группы. В группу I (n=72) вошли спортсмены с гипертонической реакцией на нагрузку (200 мм рт.ст. и более, САД). Группа II (n=33) была составлена из спортсменов с нормотонической реакцией на нагрузку (до 200 мм рт.ст., САД).

Биохимический анализ включал в себя определение в плазме крови уровня стабильных метаболитов NO – нитритов (NO2-) и нитратов (NO3-), сумма которых дает показатель суммы стабильных метаболитов NO – (NOx) в реакции с реактивом Грисса колориметрическим методом [6]. Описательную статистику и достоверность различий в динамике обследования оценивали с использованием программы «STATISTICA» (версия 6.0, StatSoft Inc, 2001). Значимость различий между группами оценивали с помощью критерия Манна-Уитни. Корреляционный анализ проводили с помощью непараметрического критерия Спирмена.

Результаты исследования. Рассматривая полученные в нашем исследовании материалы, следует отметить, что в покое показатели САД, ДАД, ЧСС, NOx, NO2, NO3 в группах (I и II) обследованных спортсменов не имели значимых отличий. Анализ данных показателей при выполнении теста «до отказа» (максимальные нагрузки) выявил, что у спортсменов-лыжников (группы I и II) наблюдалось значимое повышение САД и ЧСС в период прохождения порога анаэробного обмена (ПАНО) (p=0,001), по сравнению с показателями в покое. Следует отметить, что в группе I в этот период нагрузки значения САД были выше, по сравнению с группой II (p=0,001). При этом, у обследованных лиц с нормотонической реакцией на нагрузку (группа

II) обнаружено значимое повышение NOx и NO3, по сравнению со значениями в покое (p=0,05). Во время выполнения максимальной нагрузки (пик нагрузки) у лыжников наблюдалось продолжение повышения САД, ЧСС, по сравнению с периодом прохождения ПАНО. В этот период нагрузки группа I характеризовалась более высокими значениями САД и более низкими показателями ЧСС по сравнению с группой II (p=0,001; p=0,05 соответственно). При этом содержание NOx и NO3 в группе с гипертонической реакцией на нагрузку снижались по сравнению с ПАНО (p=0,05). И в целом, значения данных показателей в группе I были более низкими по сравнению с группой II (p=0,05) на протяжении всего периода прохождения теста. В период восстановления у обследованных лыжников-гонщиков наблюдалось снижение таких показателей, как САД и ЧСС. Во второй группе сохранялись более высокие значения ЧСС в отличие от первой группы (p=0,01). Значение ДАД в периоды покоя, ПАНО и пика нагрузки в группах обследования значимо не изменялось. Однако, в период восстановления показатели ДАД значимо снижались в обеих группах обследования (в I группе p=0,01; во II группе p=0,001). При этом, следует отметить, снижение ДАД в группе II было более выражено по сравнению с группой I. В ранний период восстановления в группах I и II значения NOx и NO3 не изменялись. Значение NO2 в группах обследования в периоды покоя, ПАНО и пика нагрузки не имели значимых изменений. Однако, через 5 мин после окончания теста наблюдались разные динамики изменения уровня NO2. В группе I выявлено повышение NO2, а в группе II – снижение данного показателя (p=0,05).

После проведения корреляционного анализа в группе с нормотонической реакцией на нагрузку была выявлена отрицательная взаимосвязь между значениями NOx, NO3 и ДАД в покое (r=-0,42, p≤0,05; r=-0,35, p≤0,05) (рис.7.). Однако, следует отметить, что во время пика нагрузки происходит инверсия корреляционной связи между данными показателями (r=0,48, p≤0,05; r=0,59, p≤0,01). Также наблюдается отрицательная взаимосвязь значений NO3 с САД во время восстановления и с МПК/кг во время прохождения ПАНО (r=-0,36, p≤0,05; r=-0,43, p≤0,05). В группе с гипертонической реакцией на нагрузку наблюдается отрицательная взаимосвязь значений NO2 и ДАД во время пика нагрузки (r=-0,33, p≤0,05). Выявлена положительная

взаимосвязь между показателями NO3 и МПК/кг во время прохождения ПАНО ($r=0,39$, $p\leq0,01$). Следует обратить внимание на разнонаправленность связей NO3 с МПК/кг во время прохождения ПАНО в группе с нормотонической и гипертонической реакциями на нагрузку.

По результатам работы можно сказать, что ответ сердечно-сосудистой системы на нагрузку максимальной мощности у лыжников-гонщиков зависит от системы синтеза оксида азота. В группе спортсменов с гипертонической реакцией на нагрузку наблюдался дефицит синтеза оксида азота.

Список литературы

1. Бутулов Э.Л., Головачев А.И., Козьменко В.Г., Усакова Н.А., Богданов П.Б., Кондратов Н.Н., Потоцкий В.Л. Разработка и обоснование методов оценки уровня функциональной подготовленности спортсменов зимних видов спорта на этапах подготовки // Вестник спортивной науки. 2004. №3. С.13-16.

2. Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Мартынов Н.А., Черных А.А., Расторгуев И.А., Гарнов И.О., Ларина В.Е., Бойко Е.Р. Кардиореспираторные предикторы завершения теста с максимальной нагрузкой у высококвалифицированных лыжников-гонщиков // Спортивная медицина: наука и практика. 2015. №2. С.53-60.

3. Головачев А.И. Актуальные проблемы Российского лыжного спорта // Вестник спортивной науки. 2010. №3. С. 57-60.

4. Дворников М.В., Разинкин М.С., Петрова В.В, Фомкин П.А., Нетребина А.П., Киш А.А. Методика индивидуальной оценки устойчивости спортсменов к максимальным физическим нагрузкам в условиях измененной гипоксической и гипотермической среды // Медицина труда и промышленной экологии. 2013. №9. С.37-42.

5. Лапшина Л.А., Кравчук П.Г., Титова А.Ю., Глебова О.В. Значение определения нитритов-нитратов как маркеров дисфункции эндотелия при сердечно-сосудистой патологии // Украинская медицина. 2009. №29. С.1-5.

6. Метельская В.А., Гуманова Н.Г. Скрининг-метод для определения уровня метаболитов азота // Клин. лаб. диагностика. 2005. №6. С.15-18.

ВИТАМИННЫЙ СТАТУС ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, e-mail: potol_nata@list.ru

Известно, что в настоящее время спорт характеризуется повышенными требованиями к функциональным системам организма. Данная тенденция также характерна в циклических видах спорта, в т.ч. в лыжных гонках, где в последние десятилетия повышаются объемы и интенсивность тренировочной нагрузки, при этом неизбежно истощаются резервы организма [1]. В постоянно усложняющихся условиях для достижения максимального результата на первое место выходит поиск средств повышения и восстановления работоспособности, в том числе фармакологическая обеспеченность тренировочного процесса с помощью недопинговых методов. Одним из недостаточно изученных, но распространенных и перспективных направлений для повышения работоспособности и сокращения времени восстановления спортсмена является использование витаминосодержащих препаратов [2].

В связи с этим, с сентября 2011 по май 2016 г. многократно проводилось обследование лыжников-гонщиков, членов сборных команд РК (352 мужчины и 192 женщины) в различных возрастных группах: юниоры до 20 лет, 21-23 года и основная группа старше 23-х лет. Забор крови осуществляли утром натощак из локтевой вены в вакутайнеры (Англия). Об обеспеченности организма витаминами В1 и В2 судили по приросту активности эритроцитарных витаминзависимых ферментов транскетолазы (ТДФ-эффект) и глутатионредуктазы (ФАД-эффект); о концентрации витаминов А и Е – по интенсивности флуоресценции липидного экстракта плазмы крови; о содержании витамина С в крови – методом визуального титрования реактивом Тильманса [3]. Большинство лыжников, принявших участие в исследовании, имели централизованное стандартизированное питание. Обследованные лица дали добровольное согласие на участие в исследовании.

В результате проведенных исследований выявлено (рис.1), что у лыжников-гонщиков независимо от периода годового тренировочного цикла наблюдался дефицит целого ряда ключевых витаминов, особенно витаминов В1, А и Е. Наиболее оптимальный уровень из числа изученных витаминов был выявлен по витамину С, дефицит которого наблюдался менее чем у 20% лиц. Зачастую имел место полигиповитаминоз (т.е. дефицит трех и более витаминов). Показано, что наличие большого числа высоко-интенсивных физических нагрузок в летний и раннеосенний период сопровождались значительным снижением обеспеченности организма витаминами [4]. Существенные половые различия выявлены по витаминам Е и В1: среди мужчин на 12-15% была выше встречаемость дефицитов, чем среди женщин.

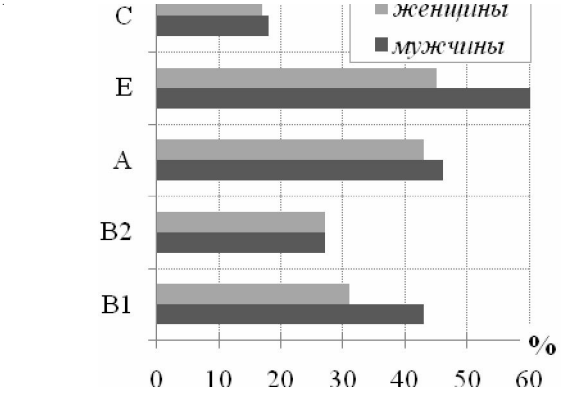


Рис.1. Процент лиц с пониженным уровнем витаминов в организме среди лыжников РК.

Исследование возрастных категорий лыжников также показало наличие особенностей витаминного статуса (рис.2).

Среди женщин-лыжниц разных возрастов ситуация была более ровной, чем у мужчин: показатели витаминной обеспеченности у них в целом отличались очень незначительно, за исключением витамина А, дефицит которого был заметно выше в группе юниорок младше 20 и 21-23-х лет. У мужчин–лыжников наиболее неблагоприятная картина была выявлена в обеих группах юниоров практически по всем обследованным витаминам.

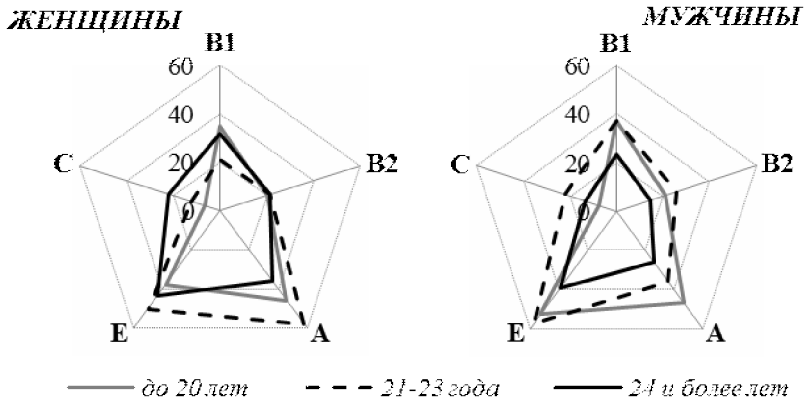


Рис.2. Уровень лиц с пониженным уровнем витаминов среди лыжников зависимости от возрастной категории.

Таким образом, у лыжников-гонщиков членов сборных команд наблюдалась значительная флуктуация показателей в зависимости от пола, возраста и периода года. Наибольший риск развития гиповитаминозов возникает в общеподготовительный период (летний и раннеосений), а также у лиц моложе 23 лет. Последний факт, скорее всего, связан, с более частым, чем у юниоров, приемом и ответственным подходом лыжников из основной сборной к потреблению витаминных комплексов. Тем не менее, наличие большого числа гиповитаминозов во всех обследованных группах может значительно снизить эффективность и результативность выполняемой нагрузки и отразиться на результатах соревновательной деятельности.

Список литературы

1. Хоменко Р.В., Полозкова Н.Ф. Индивидуализация как фактор преодоления неопределенности в подготовке спортсменов высокой квалификации // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2009. № 39 (172). С. 131-136.
2. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витамины как обязательный компонент сбалансированного питания спортсменов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2013. № 4. С. 4-10.

3. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А. и др. Методы оценки витаминной обеспеченности населения: Учебно-методическое пособие. М. 2001. 68 с.
4. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Годовой мониторинг витаминной обеспеченности организма лыжников-гонщиков высокой квалификации // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № s3. С. 59.

УДЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СТОИМОСТЬ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У ЛИЦ С РАЗНОЙ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ

Солонин Ю.Г.[1,2], Бойко Е.Р.[1,2], Гарнов И.О.[1], Логинова Т.П.[1], Марков А.Л.[1,2], Черных А.А.[1,2]

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар,
[2]Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, г. Сыктывкар
e-mail: solonin@physiol.komisc.ru

При тестировании спортсменов на велоэргометре возникает необходимость сравнить физиологические реакции на различные нагрузки при разных протоколах исследований или у лиц, достигающих различных максимальных нагрузок при работе «до отказа», и тем самым оценить эффективность реакций организма при несопоставимых по мощности нагрузках. Для нивелирования влияния разных нагрузок на велоэргометре нами предложено использовать «удельную физиологическую стоимость физической нагрузки» или «физиологическую стоимость единицы нагрузки».

Для демонстрации предлагаемого индекса нами были сопоставлены материалы физиологических исследований у спортсменов, развивающих скоростную силу (тхэквондисты), и у спортсменов, развивающих выносливость (лыжники-гонщики).

В условиях лаборатории были протестированы на велоэргометре спортсмены мужского пола в возрасте от 15 до 35 лет с высокой спортивной подготовленностью – от перворазрядников до мастеров спорта. В исследовании принимали участие 14 тхэквондистов,

достигших мощности 150 Вт, и 46 лыжников–гонщиков, выполняющих нагрузки с возрастающей мощностью «до отказа». Функциональные показатели дыхания и кровообращения были определены с помощью эргоспирометрической системы «Oxycon Pro» (Германия). Рассчитывали удельную физиологическую стоимость нагрузки на велоэргометре как отношение физиологических показателей к мощности выполняемой работы.

В литературе широко используются понятия «энергетической» и «пульсовой стоимости упражнений» [1], «энергетической стоимости мышечной деятельности» [2], «энергетической стоимости физических упражнений» [3]. При этом важно учитывать и исходный уровень физиологических показателей [4]. В настоящей работе мы впервые вводим понятия «удельной физиологической стоимости физической нагрузки» (пульсовой, прессорной, респираторной, кислородной, энергетической), величины которых получаются путем деления абсолютных значений соответствующих физиологических параметров при нагрузке на мощность механической работы. Нам представляется, что они позволяют судить о том, во что обходится организму человека единица мощности работы.

Сопоставление результатов нагрузочного тестирования представлено в таблице. У тхэквондистов уровень нагрузки по ПК соответствует примерно 58% от МПК. Лыжники-гонщики при работе «до отказа» развивают на велоэргометре более высокую мощность работы, чем тхэквондисты, демонстрируют более высокий КПД работы, достигают более существенных максимальных функциональных сдвигов (ПК на уровне 97,5% от МПК), при этом показывают более высокую эффективность кардиореспираторной системы и низкую удельную физиологическую стоимость единицы велоэргометрической нагрузки: пульсовую (сердечную), прессорную, респираторную, объемно-дыхательную, кислородную, энергетическую (калорическую).

Меньшая удельная физиологическая стоимость единицы велоэргометрической нагрузки по показателям кровообращения и дыхания у лыжников-гонщиков в сравнении с тхэквондистами должна рассматриваться как более экономное расходование физиологических функций. Важно подчеркнуть, что отмеченная экономизация функций у спортсменов, тренирующих выносливость, проявляется даже на фоне более интенсивной выполненной нагрузки на велоэргометре и большей

мобилизации функций кардиореспираторной системы и энергетического обмена при такой нагрузке.

Таблица.

Функциональные показатели при нагрузке у спортсменов (M±m)

Показатели	Тхэквондисты n=14	Лыжники-гонщики n=46
Достигнутая мощность нагрузки, Вт	150±0,0	349±5,5*
ЧСС, уд/мин	140±2,9	176±2,0*
СД, мм рт.ст.	156±3,1	191±2,5*
ЧД, цикл/мин	25±0,94	49±1,50*
ДО, мл	2214±60	2929±50*
ПК, мл/мин	2237±34	4291±62*
Энерготраты, кал/мин	11233±184	22058±334*
МПК/кг, мл/мин*кг	53,3±2,29	62,5±0,85*
Пульсовая (сердечная) стоимость нагрузки, уд/Вт	0,93±0,020	0,51±0,007*
Прессорная стоимость нагрузки, мм/Вт	1,40±0,020	0,56±0,01*
Респираторная стоимость нагрузки, цикл/Вт	0,17±0,006	0,14±0,004*
Объемно-дыхательная стоимость нагрузки, мл/Вт	14,7±0,40	8,5±0,15*
Кислородная стоимость нагрузки, мл/Вт	14,9±0,23	12,4±0,12*
Энергетическая (калорическая) стоимость нагрузки, кал/Вт	74,9±1,22	63,5±0,79*
КПД, %	19,3±0,32	22,9±0,24*
Дыхательный коэффициент	0,98±0,009	1,05±0,008*
Кислородный пульс, мл/уд	16,4±0,38	24,5±0,30*

*Примечание: * - различия статистически значимы*

Список литературы

1. Булгакова Н.Ж., Волков Н.И., Попов О.И., Самборский А.Г. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения // Теория и практика физической культуры. 2003. № 5. С. 23-26.

2. Волков Н.И., Савельев И.А. Кислородный запрос и энергетическая стоимость напряженной мышечной работы // Физиология человека. 2002. Т.28. № 4. С. 80-93.
3. Земцова И.И. Спортивная физиология. М.: Олимпийская лит-ра, 2010. 219 с.
4. Солонин Ю.Г. Роль исходного состояния физиологических функций в реакциях на физическую нагрузку // Физиология человека. 1987. Т. 13. № 1. С.96-102.

ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА СПОРСМЕНОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОЙ АМИНОКИСЛОТЫ

Тамбовцева Р.В.
Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия.
e-mail: ritta7@mail.ru

Введение. B-Alanine - это природная β-аминокислота. По данным исследований [1,2], карнозин является важным буфером в мышечной ткани, препятствующим закислению среды во время интенсивных физических нагрузок. При этом β-аланин, в основном, влияет на анаэробный компонент энергообеспечения. В современных исследованиях механизм влияния β-аланина окончательно не доказан.

Целью настоящего исследования явилось изучение реакции организма спортсменов высокой квалификации при работе в аэробной зоне с использованием β-аланина.

Методы и организация исследования. Исследование было проведено в лаборатории биоэнергетики мышечной деятельности кафедры РГУФКСМиТ. В исследовании приняли участие высококвалифицированные спортсмены (n=18). Были сформированы две группы: контрольная, которая принимала плацебо (микрокристаллическую целлюлозу), и основная, которая принимала β-аланин в дозе 6 г/день в течение 14 дней. Все спортсмены выполняли велоэргометрический тест «до отказа». Статистическую обработку полученных данных обрабатывали в пакете Statgraf.

Результаты и их обсуждение. Результаты влияния препарата на физиологические показатели спортсменов основной группы представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Кинетика показателей, характеризующих аэробную работоспособность основной группы, (n=10)

Показатели	Фон	Прием β-Аланина	Изменение	%
W АнП, Вт	164,4 ± 8,6	160,8 ± 8,2	-3,6	2,2
Отн,W АнП, Вт/кг	2,26 ± 0,15	2,23 ± 0,16	-0,03	1,3
$V'O_2$ (STPD)	2,04 ± 0,13	1,95 ± 0,11	-0,09	4,6
$V'O_2$/кг	28 ± 2	27 ± 1	-1	3,7
ЧД АнП, 1/мин	25 ± 2	26 ± 2	1	3,8
V'E АнП (BTPS)	58 ± 4	57 ± 3	-1	1,8
RER	0,98 ± 0,02	1,00 ± 0,05	0,02	2,1
ΔO_2 АнП	4,59 ± 0,11	4,33 ± 0,19	-0,26	5,7
W МПК, Вт	232,5 ± 11,3	232,8 ± 11,4	0,3	0,1
Относ,W МПК,	3,20 ± 0,22	3,22 ± 0,23	0,02	0,6
МПК, л/мин	2,8 ± 0,21	2,8 ± 0,16	0	0,0
Относ, МПК,	38 ± 2	38 ± 1	0	0,0
ЧД МПК, 1/мин	41 ± 3	43 ± 2	2	4,7
V'E МПК (BTPS)	109 ± 8	110 ± 6	1	0,9
ЧСС, уд/мин	178 ± 4	177 ± 4	-1	0,6
ΔO_2 МПК	3,41 ± 0,15	3,33 ± 0,14	-0,08	2,4
RER	1,30 ± 0,04	1,38 ± 0,08	0,08	5,8
AT % V'O2max	72 ± 2	72 ± 2	0	0
Время работы, с	603 ± 40	591 ± 36	-12	2,0

*Примечание: *(при $p<0,05$); ** (при $p<0,01$) - наличие достоверности различий в показателях до и после эксперимента*

Параметры, характеризующие ПАНО, после применения препарата β-аланина незначительно снизились. Повышение ДК на 2,1% показывает, что потребление O_2 незначительно, но снизилось (абсолютное значение – на 4,9% и относительное – 3,7%), следовательно, можно предположить, что выделение CO_2 увеличилось, что характеризует работу буферной системы мышечной ткани. Показатель процента утилизации кислорода на ПАНО снизился на 5,7% ($p<0,05$), характеризуя большую восприимчивость организма и меньшее содержание кислорода в выдыхаемом воздухе.

В основной группе отмечено уменьшение времени работы на 2%. После приема аминокислоты абсолютное и относительное W МПК увеличивается. Частота дыхания и легочная вентиляция увеличились, а максимальная ЧСС снизилась. Процент утилизации кислорода

снизился на 2,4%, а дыхательный коэффициент увеличился на 5,8% ($p<0,01$), что, возможно, характеризует большую восприимчивость кислорода организмом и меньшее содержание кислорода в выдыхаемом воздухе, при этом отражая большое количество кислых продуктов в организме.

Результаты тестирования спортсменов контрольной группы приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Кинетика показателей, характеризующих аэробную работоспособность контрольной группы (n=8)

Показатели	Фон	После приема плацебо	Измене-ние	%
W АнП, Вт	149,5 ± 10,1	140,5 ± 11,7	-9	6,4
Отн.W АнП, Вт/кг	2,62 ± 0,14	2,47 ± 0,14	-0,16	6,5
ЧСС АнП, уд/мин	161±2	152 ± 3	-9	5,9*
$V'O_2$ (STPD)	1,75 ± 0,13	1,87 ± 0,12	0,12	6,4
V'O2/кг	31 ± 2	33 ± 1	2	6,1
ЧД АнП, 1/мин	27 ± 3	28 ± 2	1	3,6
V'E АнП (BTPS)	52 ± 5	52 ± 4	0	0,0
RER	0,96 ± 0,01	0,98 ± 0,02	0,02	2,0
ΔO_2 АнП	4,55 ± 0,16	4,74 ± 0,12	0,19	4,0
W МПК, Вт	215,8 ± 15,6	214,7 ± 18,9	-1	0,5
Относ.W МПК, Вт/кг	3,79 ± 0,24	3,78 ± 0,26	-0,01	0,3
МПК, л/мин	2,31 ± 0,19	2,36 ± 0,15	0,05	2,1
Относ. МПК, мл/мин/кг	41 ± 3	42 ± 2	1	2,4
V'E МПК (BTPS)	91 ± 9	96 ± 6	5	5,2
ЧСС, уд/мин	182 ± 3	175 ± 2	-7	4,0*
ΔO_2 МПК	3,46 ± 0,11	3,28 ± 0,17	-0,18	5,5
RER	1,25 ± 0,02	1,24 ± 0,01	-0,01	0,8
АТ % $V'O_2max$	75 ± 1,1	78 ± 2,0	3	3,8
Время работы, с	529 ± 54	515 ± 54	-14	2,7

*Примечания: * - наличие достоверности различий в показателях до и после эксперимента (при $p<0,05$).*

В контрольной группе прослеживаются тенденции к снижению абсолютной и относительной мощности на ПАНО. Показатели,

характеризующие дыхательную деятельность, - абсолютное и относительное потребление кислорода на ПАНО повышается на 6,4 и 6,1%, соответственно, частота дыхания – на 3,6%, наряду с этим увеличивается дыхательный коэффициент на 2,0%, процент утилизации кислорода на ПАНО возрастает на 0,19 %, что показывает отрицательные сдвиги в тканевом дыхании организма. При достижении МПК снижается время и мощность работы. Увеличился показатель абсолютного МПК на 2,1% и относительного МПК – на 2,4% ($p<0,05$).

Таким образом, в основной группе отмечается уменьшение времени работы в тесте, увеличение частоты дыхания и легочной вентиляции. Снижается утилизация кислорода, что характеризует большую восприимчивость кислорода организмом и меньшее его содержание в выдыхаемом воздухе. Достоверно увеличивается дыхательный коэффициент.

Список литературы

1. Волков Н.И., Войтенко Ю.Л., Тамбовцева Р.В., Дышко Б.А. Проблемы эргогенных средств и методов тренировки в теории и практике спорта высших достижений // Теория и практика физической культуры. 2013. №8. С.68-72.
2. Mannion A.F. et al. Carnosine and anserine concentrations in the quadriceps femoris muscle of healthy humans. 1992. Eur. J. Appl. Physiol. 64. P. 47-50.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Филиппов А.Д.
Федеральное государственное бюджетное учреждение Центр спортивной подготовки сборных команд России, г. Москва
e-mail: alexski@mail.ru

За многие годы изучения деятельности организма человека в условиях мышечной работы накоплен большой фактический материал, вскрывающий механизмы адаптации сердечно-сосудистой системы к

физическим нагрузкам динамического характера [5]. Физическая работоспособность в значительной степени зависит от морфологического и функционального состояния организма. При спортивной деятельности, связанной с выносливостью, решающую роль играет состояние системы транспорта кислорода [2].

Физическая работоспособность является важнейшим качеством, определяющим спортивно-техническое мастерство в лыжных гонках. Ярко выраженные тенденции современного спорта – повышение соревновательных и тренировочных нагрузок, увеличение числа тренировок. Усложнение техники выполнения спортивных упражнений еще больше повышает роль физической работоспособности в достижении высоких спортивных результатов [1, 4, 6]. Повышение физической работоспособности представляет собой первоочередную задачу, стоящую перед тренерами и преподавателями.

К настоящему времени разработаны стандарты и нормативы, необходимые для оценки индивидуальных результатов тестирования физической работоспособности. Благодаря этому оценка результатов тестирования физической работоспособности является физиологически детерминированной [7].

Целью настоящего исследования являлось изучение физической работоспособности лыжников – гонщиков различной квалификации.

Объект исследования: лыжники – гонщики высокой квалификации спортивной сборной команды Республики Коми.

Предмет исследования: характеристика уровня физической работоспособности лыжников-гонщиков в подготовительном периоде.

Для достижения поставленной цели решались следующие *задачи:*

1. Оценить уровень физической работоспособности у спортсменов различной спортивной квалификации на различных этапах подготовительного периода.

2. Изучить показатели RUS-пунктов на дистанционных гонках в соревновательном периоде у спортсменов различной квалификации спортивной сборной команды Республики Коми.

3. Выявить зависимость спортивного результата от уровня исследуемых показателей.

Исследования проводились на Республиканском лыжном комплексе им. Р.П. Сметаниной в июне, августе и октябре 2017 года

совместно с Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН с участием лыжников-гонщиков – членов спортивной сборной команды Республики Коми (пятнадцать спортсменов - лыжников высокой спортивной квалификации). Испытуемые были распределены на три группы по уровню подготовленности. В первую группу вошли пять спортсменов с разрядом кандидат в мастера спорта (КМС); во вторую группу – пять лыжников, имеющих звание Мастер спорта России (МС); в третью группу – пять мужчин, имеющих звание Мастер спорта России международного класса (МСМК). Средний возраст спортсменов группы КМС составляет 18.6 лет; МС – 26.4 года; МСМК – 32.4 лет.

Все исследования проходили в первой половине дня в проветриваемом, хорошо освещенном помещении, при температуре воздуха 20 градусов по шкале Цельсия. Физическая работоспособность испытуемых всех групп определялась с помощью теста PWC_{170}.

Исследования проводились в три этапа:

1. Первый этап проводился в июне. Этот месяц является началом подготовительного этапа, который делится еще на общеподготовительный и специально-подготовительные периоды. Данное исследование проводилось в общеподготовительный период. На данном этапе исследования можно выявить первоначальный уровень спортсменов, и в дальнейшем систематизировать и подобрать наилучшую нагрузку каждому спортсмену индивидуально.

2. Второй этап проводился в августе. Этот период является началом специально-подготовительного этапа, конец общеподготовительного этапа. Второе исследование «показывает» как спортсмены перенесли большой объем нагрузок, какие изменения произошли в организме, и как они готовы к последующим скоростным и интенсивным нагрузкам (специально-подготовительному этапу).

3. Третий этап проводился в середине октября. Конец летнего подготовительного сезона, переходной период между летним и зимним сезоном. На данном этапе исследования оцениваются общая физическая подготовленность спортсмена после летней подготовки и шансы спортивных результатов в предстоящем соревновательном сезоне.

Результаты исследования. Выявлено, что в начале подготовительного периода уровень физической работоспособности по тесту *PWC170* были достоверно ниже у группы КМС (1503.89±104.65 *кгм/мин, p<0,05),* чем уМС (1808.172±113.19 *кгм/мин)* и МСМК (1787.81±65.58 *кгм/мин)*.Группы так же достоверно отличались по уровню *RUS* пунктов: самые высокие результаты в группе МСМК – 52.8±16.47 *ус. ед.*, ниже у МС – 71.7±32.28 *ус. ед*.и самые низкие у КМС - 158.2±50.53*ус. ед*.

Показано, что в конце подготовительного периода у групп МС (2043±63.5 *кгм/мин)* и МСМК (2073±58.9 *кгм/мин*)*PWC170* достоверно выше чем в группе КМС (1853±27.78 *кгм/мин*, p<0.05), та же закономерность отмечена во времени прохождения дистанции 10 км на лыжероллерах (МС – 22.02±0.96 *мин,* МСМК – 21.55±0.304 *мин* против КМС – 22.18±0.184 *мин* , * - p<0.05).

В ходе исследования динамики спортивного результата по уровню RUS-пунктов было выявлено, что в группе КМС показатели значительно улучшаются, что еще раз подчеркивает правильность построения тренировочного процесса. В группе МС так же показатели улучшаются, в группе МСМК показатели остались на прежнем уровне, что указывает на их высокий уровень спортивного мастерства.

Выявлено, что достоверные изменения после подготовительного периода наблюдается в динамике пробы PWC 170 в группах КМС (1503±104.65 *кгм/мин* против 1856.26±27.78 *кгм/мин,* p<0.05) и МСМК (1787±65.58 *кгм/мин* против 2073.03±58.9 *кгм/мин,* p> 0.05), а также во времени прохождения дистанции 10 км на лыжероллерах у групп КМС (22.32±0.32 *мин* против 22.18±0.18, p> 0.05) и МС (22.21±0.206 *мин* против 22.02±0.96 *мин,*p<0.05).

По результатам исследования выявлена отрицательная обратная связь средней силы между *PWC170* и уровнем *RUS* пунктов (r = - 0,69).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методы контроля общей и специальной выносливости имеют важную роль в изучении функционального состояния лыжников – гонщиков на различных этапах подготовки. По результатам всех исследований тренеру – наставнику предстоит дозировать тренировочные нагрузки конкретному спортсмену, а также оценивать перспективы спортивных результатов на предстоящие соревнования.

В силу закономерностей в развитии подготовленности лыжник-гонщик не может длительное время находиться в наивысшей спортивной форме. Однако путем целенаправленного воздействия тренировочными нагрузками можно временно снизить пик спортивной формы, а затем вновь поднять работоспособность до наивысшей точки к следующим важнейшим соревнованиям.

Чтобы принимать участие в соревнованиях и не расходовать резервы здоровья, надо подходить к этому абсолютно готовым, с мощным фундаментом как в биомеханическом, так и в функциональном состоянии [3].

В подготовительном периоде особое внимание стоит уделять занятиям на трассах, где зимой проводятся соревнования, или на кругах по профилю, приближенных к трассам предстоящих соревнований.

Список литературы

1. Тхоревский В.И. Взаимосвязь между потреблением кислорода и кровоснабжением сокращающихся мышц при работе разной мощности у лиц, тренирующих аэробную выносливость // Теория и практика физической культуры. 2006. №4. С.49-54.
2. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности. - Киев.: Олимпийская литература, 1997. 502 с.
3. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. М.: Академия, 2013. 480 с.
4. Шликенридер П., Кристоф Э. Лыжный спорт. Мурманск: Тулома, 2008. 288 с.
5. Щедрин А.С. Тип мышечной работоспособности и оценка адаптивных реакций человека // Теория и практика физической культуры. 2005. №4. С. 46.
6. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: Пер. с англ. Мурманск: Издательство «Тулома», 2016. 160 с.
7. Schlickenrieder P & Elbern C: Skilanglauf – Das Trainingsprogramm. Ehrenwirdt Verlag, BergischGladbach, 2015. 285 s.

БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДИК В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Чалышева А.А.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, г. Сыктывкар, e-mail: achal2011@yandex.ru

Одна из основных проблем, с которой приходится сталкиваться при оценке функционального состояния спортсменов - подбор адекватной, валидной методики диагностики, которая учитывала бы особенности организации трудовой деятельности спортсмена.

Как известно, спорт высших достижений неизменно связывают с высокими физическими и психологическими нагрузками [1,4]. Деятельность спортсмена носит соревновательный характер, во время которой выявляются и сравниваются возможности человека на предельных нагрузках [3]. Еще одной сложностью при подборе методики оценки является факт наличия у тренированных спортсменов специфических, «уникальных» форм функциональных состояний, для диагностики которых необходимы иные модельные схемы и ориентированные нормативы, чем при классическом мониторинге функционального состояния. Различия в функциональных сдвигах представителей различных видов спорта также обуславливают дополнительную специфику диагностики [2,3].

Таким образом, очевидные трудности в оценке и интерпретации функционального состояния спортсменов обуславливают необходимость в особом, строго специфическом подходе к разработке методик спортивной диагностики. Для этого необходимо учитывать в комплексе все влияющие на процесс спортивной адаптации факторы: критичность физических нагрузок, высокое психоэмоциональное давление, физиологические перестройки всех систем организма, специфику вида спорта и индивидуальные характеристики обследуемого. Наиболее валидным способом решения этой проблемы является подбор комплекса физиологических, психофизиологических и психологических методик, которые можно было бы применять совместно, с высокой степенью корреляции друг с другом.

Психофизиологическое обследование является инструментом, позволяющим определить состояние, отражающее способ обеспечения высших психических функций, интегральным выражением которых является осознанная, социально обусловленная поведенческая деятельность. Последнюю целесообразно рассматривать как результат адаптации, обуславливающей при адекватном ее течении эффективную профессиональную деятельность [6,7]. Психофизиологический подход к изучению функциональных состояний, как известно, предусматривает изучение функциональных состояний человека по параметрам деятельности, в том числе работоспособности, с учетом ее эффективности (по показателям точности выполнения задания, стабильности, помехоустойчивости, выносливости и т. д.). Одним из наиболее валидных и удобных в использовании комплексом методик является комбинация простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ), «Теппинг-теста» и теста «Индивидуальная минута».

Подбор тех или иных методов психологического обследования обуславливается, прежде всего, особенностями вида спорта обследуемого, степенью корреляции выбранных методов с физиологическими и психофизиологическими показателями (на основе анализа данных более ранних исследований) и индивидуальными особенностями личности респондента [1,4,5]. Существует ряд тестов, применяемых в зависимости от периода тренировочно-соревновательного цикла (тест «готовность к соревнованиям», «уровень соревновательной тревожности» и т.п.) и методики, которые применяются в дополнение к основному блоку по решению проводящего обследование.

В сочетании с физиологическими методами психологические и психофизиологические обследования представляют собой единый базовый комплекс оценки функционального состояния спортсменов, способный дать наиболее полную картину их работоспособности, что в конечном итоге поможет повысить результативность.

Список литературы

1. Джамалудинов Х.И., Кузнецов И.А. Психические состояния в спорте, их диагностика и саморегуляция // Современные проблемы науки и образования. 2006. № 5. С. 98-99.

2. Казин Э.М., Анисова Е.Н., Галеев А.Р. Комплексный подход к оценке функциональных состояний человека // Физиология человека. 2001. Т. 27, № 2. С. 112–121.
3. Макеева В.С. Мониторинг физического состояния. Орёл: Госуниверситет-УНПК, 2013. – 100с.
4. Мельник Е.В. Актуальные проблемы психологической подготовки спортсменов // Спортивный психолог. 2009. №1(16). С.51-54.
5. Kalda J, Juerimae T, Juerimae J. Relationships between recovery-stress state and performance in sprinters and jumpers // Percept Mot Skills. 2004. V.99(1). P:12-16.
6. Lorist M.M., Klein M., Nieuwenhuis S., Jong R., Mulder G., Meijman T.F. Mental fatigue and task control: Planning and preparation // Psychophysiology. 2000. Vol. 37.p. 614-625.
7. Wijesuriya N., Tran Y., Craig A. The psychophysiological determinants of fatigue // International Journal of Psychophysiology. 2007. Vol. 63. pp. 77-86.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Чернявский С.И.
Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина, г.Мозырь, Республика Беларусь

Актуальность темы обусловливается тем, что здоровьесберегающее пространство является одним из важнейших факторов сохранения здоровья учащихся школ. Нынешние условия, обучения и воспитания детей младшего школьного возраста, как показало исследование, характеризуются интенсификацией учебного процесса, увеличением объема учебных и физических нагрузок, что создает серьезные помехи для осуществления возрастных биологических потребностей организма в двигательной активности, [1,2].

Бесспорно, здоровье растущего поколения и разработка действенных мер, направленных на его укрепление, в настоящее время - основная социальная задача. При этом систематические занятия физическими упражнениями оказывают благотворное влияние почти на все органы и системы организма, способствуют повышению

функциональных возможностей систем организма младшего школьника.

Смирнов Н.К. дает следующее определение: «Здоровьесберегающие образовательные технологии это комплексная, построенная на единой методологической основе, система организационных и психолого-педагогических приемов, методов, технологий, направленных на охрану и укрепление здоровья учащихся, формирования у них культуры здоровья, а также на заботу о здоровье педагогов» [3].

Исследование, проведенное в рамках обозначенной темы, показало, что понятие «здоровьесберегающая среда образовательного учреждения» включает в себя формы и методы нравственно-гигиенического воспитания; условия выполнения правил и требований психогигиены; активного двигательного режима и систематических занятий физической культурой; продуманную организацию досуга; создание благоприятного психологического фона на уроке; использование приёмов, способствующих появлению и сохранению интереса к учебному материалу.

В данном контексте, важнейшим условием для создания в начальной школе здоровьесберегающей среды является применение на уроках здоровьесберегающих технологий (здоровьесберегающие технологии - система мер, направленных на сохранение здоровья). К ним мы относим: санитарно-гигиенические, педагогические, медико-профилактические психолого-педагогические, информационные технологии. Сущность, названных технологий заключается в комплексной оценке условий воспитания и обучения, позволяющих формировать здоровый образ жизни, соответствие форм и содержания образовательного процесса личностным, интеллектуальным и адаптационным возможностям обучающихся с учетом индивидуально-типологических особенностей организма младшего школьника [2].

Анализ результатов исследования показал, что эффективная реализация здоровьесберегающих технологий в учебно – воспитательном процессе начальной школы будет в том случае, если:

- в начальной школе здоровьесберегающие технологии ориентированы на комплекс мероприятий, содержащих в себе оздоровительный эффект (учитываются возрастные особенности и возможности учащихся, чередуются статические и динамические виды деятельности на уроках);

- соблюдается принцип преемственности в сотрудничестве учителей и родителей по проблемам сохранения и укрепления здоровья учащихся;

- уроки в начальной школе содержат познавательный материал, соответствующий возрастным особенностям младших школьников (соблюдение гигиенических норм и требований к организации и объему учебной и внеучебной нагрузки).

Таким образом,необходимым условием, для воспитания здорового ребёнка является работа в образовательном учреждении по следующим направлениям: создание условий для физического развития и снижения заболеваемости детей; комплексное решение физкультурно-оздоровительных задач в тесном контакте с медицинскими работниками, психологической службой; воспитание здорового ребёнка совместными усилиями школы и семьи.

Список литературы

1. Белобородова Н.С., Кузнецова И.В. Внедрение в образовательный процесс здоровьесберегающих технологий как показатель успешного обучения детей младшего школьного возраста // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. 100 с.
2. Дзятковская Е.Н. Здоровьесберегающее образовательное пространство // Педагогическое образование и наука. 2002. № 3.
3. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе / Метод. пос. М.: АРКТИ, 2005. 320с.

АКТИВНОСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В ЭРИТРОЦИТАХ У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ВО ВРЕМЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ЭТАПОВ

Шадрина В.Д.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, e-mail: Vera.shadrina56@mail.ru

Известно, что умеренная регулярная физическая нагрузка (ФН) имеет положительное влияние на организм, снижая риск развития

заболеваний, например, таких как сердечно-сосудистые, ожирение [1]. Однако, интенсивные физические нагрузки (занятие спортом) сопряжены с усилением процессов свободнорадикального окисления (СРО), которые в норме являются необходимым звеном метаболических процессов [2] .

Одним из механизмов, регулирующих процессы СРО является антиоксидантная система (АОС), состоящая из комплекса ферментов и низкомолекулярных соединений небелковой природы. Центральное место в системе антиоксидантной защиты (АОЗ) организма занимает фермент супероксиддисмутаза (СОД, КФ 1.15.1.1) [3].

Эритроциты периферической крови можно использовать в качестве тест-системы для оценки влияния ФН на активность СОД.

Цель исследования – изучить активность СОД в эритроцитах в разные этапы годового цикла у лыжников-гонщиков.

Материалы и методы. В обследовании принимали участие молодые (17-19 лет) лыжники- гонщики как мужчины, так и женщины.

У обследуемых кровь забирали из локтевой вены в вакутайнеры с гепарином “Bekton Dickinson” (Англия). Собранную кровь центрифугировали при 3000 об/мин в течение 15 мин, затем плазму и лейкоциты отделяли от эритроцитов. Эритроциты трижды отмывали охлажденным 0,9 % раствором хлорида натрия, центрифугируя 15 мин при 3000 об/мин. Из отмытых эритроцитов готовили водные гемолизаты, в которых определяли активность СОД. Гемолизаты до анализа хранили при –40^{o}С.

Определение активности СОД проводили по методу [4], основанному на ингибировании реакции восстановления нитротетразолия синего в формазан (гидразинтетразолий) супероксидными анион-радикалами кислорода, генерируемыми системой «NADH–феназинметасульфат». Активность СОД оценивали на основании количества нитроформазана, которое определяли по оптической плотности при 540 нм и выражали в условных единицах.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью прикладного пакета программ Microsoft Excel и «Биостат» (версия 4.03). Вычисляли выборочную среднюю, стандартное отклонение и ошибку среднего для характеристики вариабельности изучаемых параметров. Для оценки характера распределения данных вычисляли значения асимметрии и эксцесса.

Достоверными признаны различия при уровне значимости $p<0,5$, оцененному по критерию Крускала-Уоллеса и критерию Данна (с последующим попарным межгрупповым сравнением выборок разного объема) для непараметрических выборок.

Результаты и их обсуждение.

Представленные результаты (рис.1) показывают, что активность СОД изменяется в годовом тренировочном цикле: наблюдается повышение активности фермента во время соревновательного этапа (зимние месяцы) относительно подготовительного этапа (летне-осенний период). Значимых различий активности СОД между мужчинами лыжниками-гонщиками и женщинами нет.

Вероятно, уменьшение активности СОД в подготовительный этап связано как со снижением уровня физической нагрузки, так и сезонным снижением процессов СРО [5].

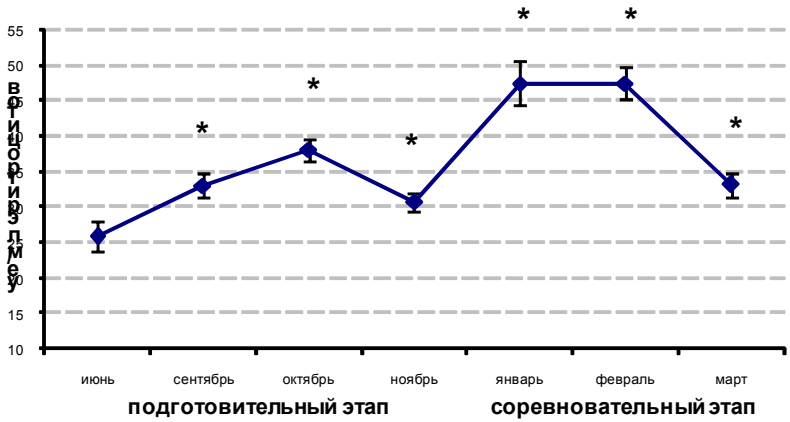


Рис.1. Активность СОД в эритроцитах лыжников-гонщиков в годовом тренировочном цикле.

*Примечание: * $p< 0.5$ относительно июня*

Повышение активности СОД в соревновательный период, по-видимому, представляет адаптивный ответ на усиленную генерацию АФК, обусловленную как интенсивными ФН, так и сезонной активацией процессов СРО.

Список литературы

1. Hu M, Wang S, Wang D, Lai Q, Chen X, Duan S, Zhao M, Huang J. Combined moderate and high intensity exercise with dietary restriction improves cardiac autonomic function associated with a reduction in central and systemic arterial stiffness in obese adults: a clinical trial. // Peer J. 2017. V.5. P. 1-14.; DOI 10.7717/peerj.3900

2. Jowko E., Dlugolecka B., Makaruk B., Cieslinski I. () The effect of green tea extract supplementation on exercise induced oxidative stress parameters in male sprinters // Eur J Nutr. 2015. V.54.:783-791.

3. Меньщикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К., Бондарь И.А., Круговых Н.Ф., Труфакин В.А. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. М.: Слово, 2006. 553 с.

4. Галактионова Л.П., Молчанов А.В., Ельчанинова С.А., Состояние перекисного окисления у больных с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки // Клин. лаб. диагностика. 1998. №6. С.10-14.

5. Сезонная динамика физиологических функций у человека на севере /Под. ред. Е.Р.Бойко. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 222 с.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ПОВЫШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ

1. Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Мартынов Н.А., Черных А.А., Расторгуев И.А., Гарнов И.О., Ларина В.Е., Бойко Е.Р. ***Кардиореспираторные предикторы завершения теста с максимальной нагрузкой у высококвалифицированных лыжников – гонщиков*** // Спортивная медицина: наука и практика. 2015. №2. С. 53-60.

По величине прироста от уровня покоя к моменту завершения нагрузки «до отказа» у лыжников - гонщиков выявлено три группы показателей: максимально лабильных - с увеличением более, чем на 1000%, умеренно лабильных - с увеличением от 100 до 500%, мало лабильных - с увеличением/уменьшением в диапазоне не более 10% (Варламова и др., 2015).

К максимально лабильным показателям отнесены: минутный объем дыхания, потребление кислорода и выделение углекислого газа, к умеренно лабильным – дыхательный объем, частота дыхания, дыхательный коэффициент, частота пульса, кислородный пульс и систолическое артериальное давление, к мало лабильным - отношение объема «мертвого пространства» к дыхательному объему, диастолическое артериальное давление и коэффициент использования кислорода (Варламова и др., 2015).

По сравнению с началом последней минуты нагрузки «до отказа» к концу минуты уменьшаются показатели: дыхательный объем, коэффициент использования кислорода, сатурация крови, а респираторная функция и альвеолярная вентиляция становятся менее эффективными (Варламова и др., 2015).

У квалифицированных спортсменов, достигших максимального потребления кислорода, предиктором прекращения нагрузки может служить снижение его значения, а у спортсменов, завершивших нагрузку на уровне пикового потребления кислорода, - отсутствие прироста кислородного пульса, уменьшение коэффициента использования кислорода до 29 мл/мин и ниже, падение сатурации крови на 10%, увеличение дыхательного коэффициента до 1.05 и

систолического артериального давления более 200 мм.рт.ст. (Варламова и др., 2015).

2. Солонин Ю.Г., Варламова Н.Г., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Марков А.Л., Нутрихин А.В., Потолицына Н.Н., Черных А.А., Бойко Е.Р. ***Влияние тренировки в горах на организм лыжников-гонщиков Республики Коми*** // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2017. № 4. С.43-49.

Обследованы лыжники-гонщики при велоэргометрической нагрузке «до отказа» до и после горной гипоксической тренировки. Тренировка в горах вызвала статистически значимое увеличение в крови содержания гемоглобина, фермента АлАТ и мочевины, связанное с активизацией кроветворения и белкового обмена. Изменения максимальных функциональных возможностей кардиореспираторной системы и удельной физиологической стоимости велоэргометрической нагрузки были неоднозначными у разных лыжников и статистически незначимыми в целом по группе. После тренировки в горах у лыжников отмечаются признаки дискоординации физиологических процессов в организме. Лыжники с приростом МПК/кг после горной тренировки показывают более высокие спортивные результаты по статистике выступлений.

3. Варламова Н.Г. ***Функция внешнего дыхания у лыжников – гонщиков в годовом цикле //*** Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Медико – физиологические основы спортивной деятельности на Севере» 24 ноября 2017 г. Сыктывкар, 2017.

У лыжников – гонщиков, по сравнению с мужчинами, незанимающимися спортом, меньше выражен гипервентиляционный синдром в покое, и пиковые значения функции внешнего дыхания наступают на два месяца раньше (в феврале). Наиболее комфортные месяцы для функции внешнего дыхания спортсменов – с июля по сентябрь (Варламова и др., 2017).

У спортсменов Сыктывкара из-за адаптивных реакций к условиям Севера объемные и динамические характеристики функции внешнего дыхания больше, чем у жителей комфортного климата и

больше (кроме минутного объема дыхания скорости прохождения воздушного потока по бронхам мелкого калибра), чем у мужчин не спортсменов, проживающих в этом же регионе (Варламова и др., 2017).

4. Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Потолицина Н.Н., Бойко Е.Р. ***Функциональное состояние лыжниц-гонщиц в мезоцикле летнего подготовительного этапа*** // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2017. № 2 . С. 9 – 17

Изучено влияние втягивающего мезоцикла в летнем подготовительном этапе на биохимический профиль, на физиологическое и психологическое состояние девушек 13-15 лет, занимающихся лыжными гонками. Для оценки состояния использованы тест «до отказа» на велоэргоспирометрической установке, концентрация лактата в капиллярной крови и опросник «Стресс - восстановление в спорте-76». Показано, что после мезоцикла у обследованных лыжниц произошло увеличение массы тела, снижение жизненной емкости легких, повысился общий и спортивный стресс. При тестировании «до отказа» у лыжниц на пороге анаэробного обмена наблюдалось уменьшение мощности выполненной нагрузки, пульса, уровня лактата, времени работы в аэробной зоне при увеличении общего времени удержания нагрузки. После втягивающего мезоцикла по сравнению с данными до его начала у лыжниц-гонщиц повысилась эффективность вентиляции легких в момент завершения теста, а также наблюдалось более эффективное восстановление пульса и артериального давления.

5. Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Тимофеев Н.Н., Бойко Е.Р. ***Динамика порога анаэробного обмена у лыжников – гонщиков в годовом цикле //*** Спортивная медицина: наука и практика. 2017. В печати.

Индивидуальная частота пульса на пороге анаэробного обмена у лыжников в годовом цикле имеет дрейф в 5.5% и включает диапазон 70-85% максимальной ЧСС (Варламова и др., 2017).

Увеличение частоты сердечных сокращений в зоне ПАНО на 20% позволяет спортсмену выполнять более длительную нагрузку в

аэробном режиме и увеличить ее мощность на 20% (Варламова и др., 2017).

Наиболее благоприятные значения кардиореспираторных показателей в зоне ПАНО были в подготовительный период, а наименее – в соревновательный, что требует корректировки тренировочного процесса и реабилитационных мероприятий.

6. Логинова Т.П., Потолицына Н.Н., Гарнов И.О., Нутрихин А.В., Ветров А.И., Бойко Е.Р. ***Динамика функциональных показателей, характеризующих порог анаэробного обмена, в велоэргометрическом тесте до отказа у юношей – лыжников*** // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2016. №6. С. 4-8.

Определение функционального состояния и физиологических резервов организма спортсменов высокой квалификации необходимо для получения высоких соревновательных результатов. Были обследованы юноши-лыжники (кандидаты и мастера спорта) в возрасте от 19 до 23 лет (n=10). Рост обследованных юношей составил от 168 до 173 см, масса тела – от 65,5 до 72 кг, индекс массы тела – от 21,8 до 25,1 кг/см^2 .Полученные нами результаты указывают на то, что кислородный пульс может носить прогностическое значение для оценки успешности выполняемой физической нагрузки у спортсменов. Можно также предположить, что быстрое увеличение активности анаэробных механизмов начинается при RER=0,87-0,93 и значениях лактата 4,2 до 5,0 ммоль/л. При RER, приближающихся к 1,00, происходит завершающий этап активации анаэробных механизмов энергообеспечения.

7. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Марков А.Л., Варламова Н.Г., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Мартынов Н.А., Расторгуев И.А., Черных А.А. ***Сравнение физиологических показателей и их реакций на физические нагрузки у лыжников-гонщиков и тхэквондистов*** // Спортивная медицина: наука и практика. 2015. № 2. С. 33-38.

У лыжников-гонщиков, развивающих выносливость, выявляется экономизация функций кровообращения как в покое, так и при стандартных физических нагрузках, повышенная эффективность

кардиореспираторной системы и высокий аэробный порог. У тхэквондистов, развивающих скоростную силу, по сравнению с лыжниками выше индекс массы тела, повышены силовые показатели (сила рук и силовой индекс) и пульсовая и прессорная стоимость физических нагрузок. Для выявления особенностей организма спортсменов, развивающих разные спортивные качества, особенно информативны исследования кардиореспираторных показателей при значительных физических нагрузках (150 Вт и более).

8. Солонин Ю.Г., Марков А.Л., Бойко Е.Р., Алисултанова Н.Ж. ***Сравнение функционального состояния спортсменов, развивающих выносливость и скоростную силу*** // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2015 № 3. С. 4 – 9.

В условиях лаборатории в покое сидя обследованы 54 лыжника-гонщика и 49 тхэквондистов мужского пола. Впервые с помощью аппаратно-программного комплекса «Экосан-2007» у спортсменов определяли показатели вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования ЭКГ. Лыжники-гонщики, развивающие выносливость, отличаются повышенными возможностями кардиореспираторной системы и высокой тренированностью сердечно-сосудистой системы и организма в целом. У половины обследованных лыжников, выполняющих многочасовые аэробные нагрузки, значения индекса «Миокард» выходят за пределы нормы для здоровых лиц, что говорит о повышенной электрической активности миокарда, связанной, по-видимому, с гипертрофией сердца. Тхэквондисты, развивающие скоростную силу, отличаются от лыжников повышенным индексом массы тела и более высокими силовыми показателями (сила рук и силовой индекс). Большинство обследованных спортсменов по значениям интегрального показателя напряжения регуляторных систем ПАРС находятся в донозологическом состоянии, что требует пристального внимания спортивных врачей и тренеров к их здоровью.

РЕКОМЕНДАЦИИ: При обследовании спортсменов целесообразно использовать аппаратно-программный комплекс для донозологической диагностики «Экосан-2007», позволяющий анализировать показатели вариабельности сердечного ритма и ранее неприменявшийся показатель дисперсионного картирования ЭКГ

«Миокард». В связи с реальным риском перетренированности лыжники-гонщики должны регулярно подвергаться более углубленному кардиологическому контролю.

9. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Марков А.Л., Варламова Н.Г., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Черных А.А. ***Влияние спортивной специализации на функциональные способности человека при велоэргометрической нагрузке*** // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2017. № 3. С. 47-52.

Для изучения влияния спортивной специализации на функции организма в условиях лаборатории обследованы в покое и при физических нагрузках на велоэргометре тхэквондисты, развивающие скоростную силу, и лыжники- гонщики, тренирующие выносливость. У тхэквондистов выявлены повышенные силовые показатели, индекс массы тела статистически значимо выше, чем у лыжников-гонщиков. У последних отмечаются брадикардия в покое, уменьшенные значения функций дыхания (минутный объем дыхания) и сердечно-сосудистой системы при одинаковой нагрузке, увеличенное максимальное потребление кислорода, характеризующие повышенную тренированность организма в целом. При более высокой достигнутой мощности при работе «до отказа» у лыжников-гонщиков повышен ее коэффициент полезного действия и снижена удельная физиологическая стоимость велоэргометрической нагрузки по показателям кровообращения, дыхания и энергетики.

10. Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Потолицына Н.Н., Логинова Т.П., Бойко Е.Р. ***Психофизиологические и биохимические показатели у представительниц игрового и циклического видов спорта*** // Спортивная медицина: наука и практика. 2017. т.7, №1. с. 38-45

Целью данного исследования явилось сравнение психофизиологических и биохимических показателей у баскетболисток и лыжниц-гонщиц. Были обследованы восемь баскетболисток и 12 лыжниц-гонщиц. Использовали психологический опросник «Стресс восстановление в спорте-76», велоэргометрический тест «до отказа» и

биохимический анализ венозной крови. Было показано, что баскетболистки, в сравнении с лыжницами-гонщицами, психологически более подвержены спортивному стрессу, травме и обладают большей саморегуляцией. У баскетболисток выше рост, масса тела и жира, кислородный пульс в покое, в велоэргометрическом тесте «до отказа» меньше физическая работоспособность и потребление кислорода. У баскетболисток по сравнению с лыжницами-гонщицами более низкие значения аспартатаминотрансферазы и общего белка венозной крови. Таким образом, обнаруженные различия показателей между группами баскетболисток и лыжниц-гонщиц обусловлены изначальной разницей в критериях отбора будущих спортсменок. В дальнейшем различный характер типичных для этих видов спорта нагрузок и задач, несхожесть тренировочных режимов и стратегий подготовки спортсменок ещё сильнее углубили первично существовавшие различия между группами.

11. Мартынов Н.А., Потолицына Н.Н., Володин В.В., Есева Т.В., Бойко Е.Р. ***Витаминный статус лыжников-гонщиков высокой квалификации в течении годового тренировочного цикла //*** Вестник спортивной науки. 2014 № 4. С. 54-58.

Современный спорт характеризуется повышенными требованиями ко всем функциональным системам организма спортсмена. Данная тенденция актуальна в циклических видах спорта, в том числе и в лыжных гонках, где в последние десятилетия повышаются объемы и интенсивность тренировочной нагрузки. В настоящем исследовании принимали участие лыжники-гонщики члены сборных команд по лыжным гонкам (мужчин и женщин), имеющие квалификацию КМС, МС и МСМК. Работа выполнялась в период с февраля 2011 года по июнь 2013 года (n=277). Обследование сезонных изменений проводись в июне (n=79), сентябре-октябре (n=75), январе-феврале (n=90). Возраст обследованных спортсменов составил 21,5±4,5 года. Все спортсмены в данный период исследования использовали витаминсодержащие препараты. Исследование показало, что у лыжников-гонщиков членов сборных команд независимо от периода годового цикла наблюдается дефицит целого ряда ключевых витаминов, зачастую имеет место полигиповитаминоз. Все это может

повлиять на достижение максимального результата соревновательной деятельности. Начало тренировочного периода (июнь) характеризуется наилучшими показателями витаминной обеспеченности, за исключением витамина А. В сентябре-октябре (на фоне интенсивных нагрузок) наблюдается резкое увеличение лиц с пониженным уровнем нескольких витаминов в организме. Можно предположить, что наличие дефицита отдельных витаминов связано с недостаточным их потреблением с пищей, а также повышенными физическими нагрузками в рассматриваемые месяцы годового тренировочного цикла. Кроме того, следует отметить невысокую в целом эффективность коррекции витаминного статуса лыжников используемыми поливитаминными препаратами, что обуславливает необходимость ее совершенствования.

12. Потолицына Н.Н., Бойков Е.Р. ***Годовая динамика липидных показателей крови у высококвалифицированных лыжников-гонщиков //*** Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2016. № 5 (137). С.11-15.

С целью исследования сезонных вариаций липидного профиля многократно в течение года были обследованы лыжники-гонщики топ-уровня: мужчины, n=25, возраст - 20 (17,0-24,5) лет. Показано, что первый достоверный прирост в их крови уровня общего холестерина наблюдается уже в октябре, а триглицериды – в ноябре, по сравнению с июнем-июлем. Однако уже в декабре наблюдается существенное снижение всех фракций липидов с последующим повышением в январе-феврале и апреле. Таким образом, сезонная динамика липидного профиля у обследованных нами лыжников показала не совсем типичную, по сравнению с другими категориями лиц, картину, где основной причиной модификаций обмена веществ являлась специфика периодизации их профессиональной спортивной деятельности.

13. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. ***Сравнительный анализ уровня метаболитов и кортизола у лыжников-гонщиков после соревнований: от спринта до марафона //*** Вестник спортивной науки. 2016. № 2. С. 36-40

С целью изучения степени и характера изменений биохимических показателей на крупных всероссийских соревнованиях были обследованы высококвалифицированные лыжники-гонщики, члены сборных команд. Показано, что метаболические изменения у одних и тех же лиц в значительной степени зависели от длины дистанций. На коротких дистанциях, по сравнению с более длинными, наблюдался значительный прирост концентрации лактата и глюкозы и снижение кортизола в крови на фоне незначительных изменений уровня мочевины. При этом степень изменений показателей была более выраженной у мужчин, чем у женщин. Восстановление метаболитов к 15-ой мин после финиша в целом у женщин происходило быстрее на более коротких дистанциях, а мужчин – на скиатлоне и марафоне.

14. Людинина А.Ю., Бойко Е.Р. ***Среднецепочечные жирные кислоты в обеспечении физических нагрузок разной интенсивности у лыжников-гонщиков //*** Спортивная медицина: наука и практика. 2015 № 4. С. 21-26

Изучение роли насыщенных жирных кислот (ЖК) в обеспечении тестовых и соревновательных нагрузок у высококвалифицированных спортсменов (КМС, МС) остается актуальной. В исследовании приняли участие лыжники-гонщики – члены сборной команды Республики Коми – в возрасте от 18 до 27 лет (n=13). Взятие крови осуществляли в покое, во время кардиоспирометрического теста с нарастающей нагрузкой «до отказа», а также на этапе соревновательного периода. Уровень ЖК в плазме крови определяли методом газо-жидкостной хроматографии. В результате: в общеподготовительный период у спортсменов выявлялись пониженные относительно нормы значения общего пула ЖК в плазме крови – в среднем 1,4±0,2 mg/ml. Нагрузка на велоэргометре при тестировании «до отказа», а также соревновательная деятельность однотипно модифицировали профиль насыщенных ЖК крови, что проявлялось увеличением уровня среднецепочечных кислот – каприновой (C10:0) ($p<0,01$), лауриновой (C12:0) ($p<0,01$) и миристиновой (C14:0) ($p<0,05$) и отсутствием изменений со стороны длинноцепочечных ЖК относительно фоновых значений. Таким образом, выявленные изменения в профиле ЖК плазмы крови при

нагрузках максимальной и предельной интенсивности свидетельствуют об активации окисления при этих нагрузках среднецепочечных ЖК у спортсменов.

15. Людинина А.Ю., Бойко Е.Р. ***Сопряжение общих липидов плазмы крови и жирового компонента в организме лыжников-гонщиков на разных этапах годового тренировочного цикла*** // Экстремальная деятельность человека. 2016. № 4. С. 36-42

Целью данного исследования было изучение взаимосвязи содержания жира в организме спортсменов с уровнем общих липидов в плазме крови в условиях тренировочного и соревновательного циклов. Обследованы лыжники-гонщики – члены сборной команды Республики Коми (33 юноши, средний возраст – 18,5±3,5 лет; масса тела – 68,1±5,5 кг; ИМТ – 22,2±1,3 кг/м^2, содержание жира – 10,2±3,3%). Результаты этой работы свидетельствуют о сопряжении содержания жира в организме лыжников и концентрации общих липидов в плазме крови в общеподготовительный период ($r=0,564$; $p=0,023$). Анализ уровня спортивного мастерства выявил обратную связь между жировым компонентом и общими липидами крови у спортсменов, свидетельствуя о повышенной утилизации жира у более подготовленных спортсменов. Динамика общих липидов плазмы крови у лыжников в тренировочном цикле аналогична изменениям содержания жира: повышение их уровня приходилось на сентябрь относительно июня и далее отмечалось снижение показателей к январю. На более коротких дистанциях (5 км) у спортсменов скорость окисления липидов ниже, а их мобилизация выше, чем на длинных дистанциях (15 км). Результаты данной работы могут быть востребованы в качестве маркеров энергообеспечения высокой работоспособности лыжников-гонщиков при мониторировании тренировочного процесса и составлении программ питания.

16. Людинина А.Ю., Чалышева А.А., Кеткина О.А., Бойко Е.Р. ***Роль альфа-линоленовой кислоты в формировании психофизиологического статуса лыжников-гонщиков*** // Экстремальная деятельность человека. 2017. № 1. С. 18-24.

С целью изучения возможного участия n-3 эссенциальной альфа-линоленовой кислоты (АЛК) в обеспечении функционального состояния (ФС) нервной системы методом простой зрительно-моторной реакции обследованы высококвалифицированные лыжники-гонщики (n=20) и студенты (n=10). Показано, что более низкий уровень содержания АЛК в плазме крови сопряжен с низкими показателями общего ФС нервной системы обследуемых. Примечательно, что уровень АЛК в плазме крови коррелировал со всеми тремя исследуемыми показателями (ФУС: rs=0,601; p<0,01; УР: rs=0,606; p<0,01; УФВ: rs=0,631; p<0,01). Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии АЛК на общее функциональное состояние нервной системы спортсменов, повышая тем самым адаптивные возможности организма и обуславливая целесообразность применения омега-3 БАД в спорте высших достижений.

17. Гарнов И.О., Кучин А.В., Ломов В.Е., Бойко Е.Р. ***Использование терпентиновых эмульсий в функциональной реабилитации лыжников-гонщиков высокой квалификации на осеннем этапе подготовительного периода тренировок*** // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2014. Т. 16. № 5-4. С. 1209-1211

Повышение резервов адаптации спортсменов к возрастающей физической нагрузке подразумевает увеличение скорости восстановления после истощающих физических нагрузок и непосредственное повышение работоспособности. В статье представлены данные исследования о влиянии терпентиновых ванн с целью функциональной реабилитации лыжников-гонщиков в сравнении с традиционными средствами восстановления. Рассматривается влияние курса терпентиновых ванн на функциональные показатели кардиопульмональной системы и лактата крови спортсменов в осенний период подготовительного этапа тренировок. Показано, что курсовой прием терпентиновых ванн способствует снижению лактата в покое и экономизации деятельности системы кровообращения.

18. Гарнов И.О., Кучин А.В., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. ***Коррекция функционального состояния организма лыжников-гонщиков с помощью ванн со скипидарной эмульсией //*** Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93. № 2. С. 26-31.

В бальнеотерапии активно применяются курсы ванн с эмульгированным скипидаром. Основное действие скипидарных ванн проявляется в профилактике микротромбозов, капиллярных стазов и улучшении микрогемоциркуляции, что способствует повышению функциональных резервов организма. В доступной научной литературе нами не было найдено информации, касающейся применения скипидарных ванн для восстановления работоспособности лыжников-гонщиков, что послужило основанием для проведения исследования. Цель - оценить эффективность применения ванн с модифицированной скипидарной эмульсией для коррекции функционального состояния и восстановления резервов организма лыжников-гонщиков в тренировочном и соревновательном процессах. Для оценки функционального состояния организма спортсменов проводился велоэргометрический тест, выполняемый «до отказа» на эргоспирометрической системе Oxycon Pro («Erich Jaeger», Германия). Установлено, что курсовой прием скипидарных ванн повышает функциональную активность кардиореспираторной системы, резервы в анаэробной зоне, способствует оптимизации ее деятельности, увеличивает работоспособность.

19. Гарнов И.О., Ценке Д., Черных А.А, Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. ***Использование электромагнитного излучения крайне высокой частоты в коррекции функционального состояния организма лыжников-гонщиков //*** Вестник Северного арктического Университета. 2016. № 2. С. 70 – 81.

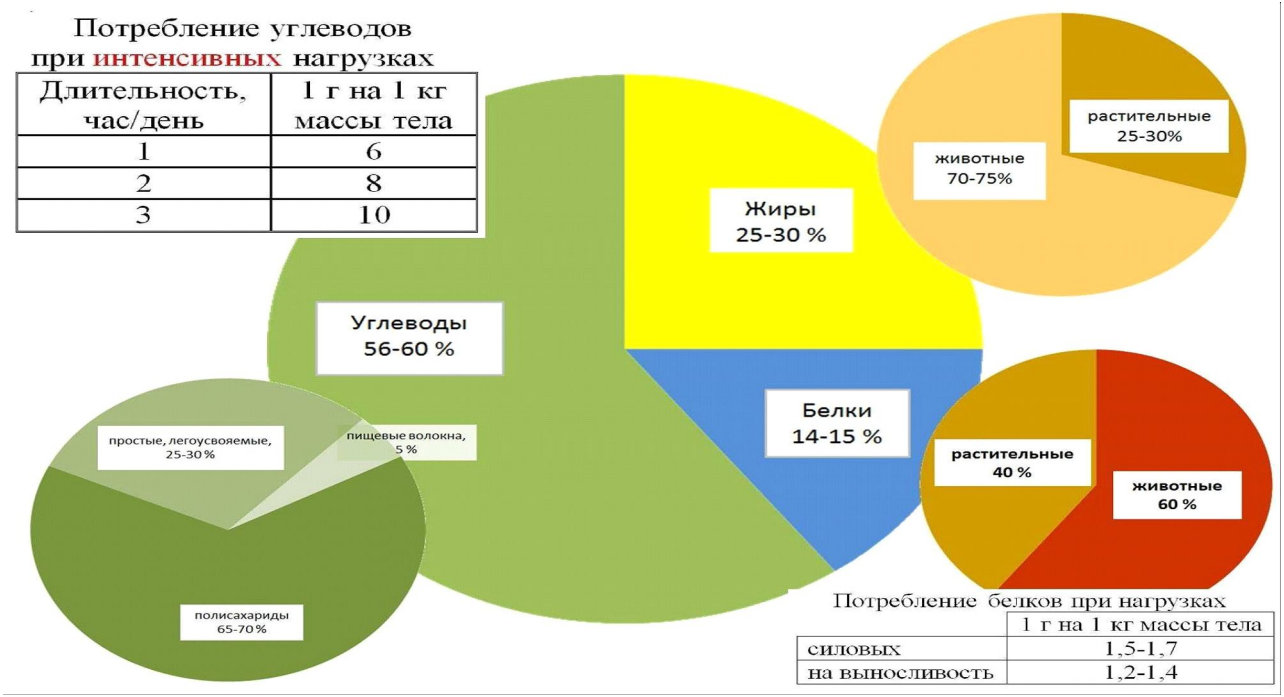
В статье обсуждается влияние электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) на организм профессиональных лыжников-гонщиков (возраст – 18–27 лет). Участники были распределены на две группы – опытную и контрольную. Оценка функционального статуса проводилась дважды: до начала

соревновательного периода и после него. Для определения функционального статуса использовался комплекс методов: определение показателей функции внешнего дыхания, антропометрических показателей и тест «до отказа» на эргоспирометрической системе «Oxycon Pro» («Erich Jaeger», Германия). В опытной группе (n = 10), получавшей курс воздействия ЭМИ КВЧ, наблюдались менее благоприятные тенденции изменения функционального статуса в покое при втором обследовании, но более благоприятные тенденции при выполнении велоэргометрического теста. В опытной группе при повторном обследовании после соревновательного периода на 5-й мин восстановительного периода отмечено достоверно более быстрое восстановление частоты дыхания ($p < 0,05$). Также спортсмены опытной группы отмечали субъективное ощущение «ускоренного» восстановления после физической нагрузки на тренировках и соревнованиях. В контрольной группе, не получавшей курса ЭМИ КВЧ, при втором обследовании (после соревновательного периода) в восстановительном периоде после выполнения эргометрического теста мы наблюдали повышение диастолического давления, которое может отражать признаки перетренированности второго типа: снижение ударного объема сердца, сердечного индекса и индекса кровообращения ($p < 0,05$). Таким образом, изучение влияния электромагнитного излучения крайне высокой частоты на организм спортсменов поможет уточнить показания к применению данного метода для реабилитации профессиональных спортсменов на разных этапах тренировочного и соревновательного периодов.

20. **Рисунки-рекомендации по питанию для спортсменов по данным литературы** (Рылова Н. В., Каверина В.С., Биктимирова А.А. Современные тенденции в питании спортсменов / Спортивная медицина. 2014. № 3. С.38-47)

Потребление углеводов при интенсивных нагрузках

Длительность, час/день	1 г на 1 кг массы тела
1	6
2	8
3	10



Потребление белков при нагрузках

	1 г на 1 кг массы тела
силовых	1,5-1,7
на выносливость	1,2-1,4

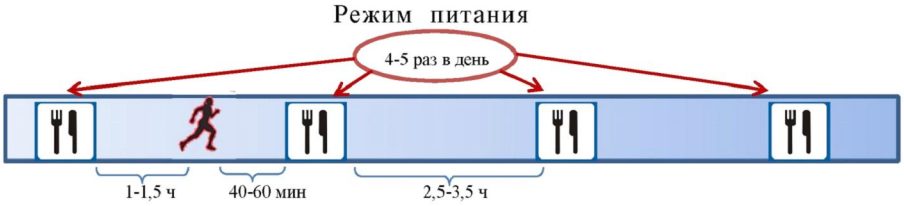


Схема употребления углеводов для максимального увеличения запасов гликогена перед соревнованиями

		Количество употребления
1 день 2 день 3 день 4 день 5 день 6 день 7 день	Интенсивные тренировки для истощения запасов гликогена	0
8 день 9 день 10 день	умеренные тренировки	45 – 50%
11 день 12 день 13 день	снижение объема тренировок	70%
14 день	Соревнование	

Резолюция
II Всероссийской научно-практической конференции
«Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»

24 ноября 2017 г. в ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд» состоялась II Всероссийская научно-практическая конференция «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере», организатором которой выступили ФГБУН Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд» и Министерство физической культуры и спорта Республики Коми.

В работе конференции приняли участие более 40 специалистов: тренеры, ученые, преподаватели и студенты учебных заведений из восьми городов Российской Федерации (Москва, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Сосногорск, Любим, Одинцово, Красногорск, Омск), а также из ближнего зарубежья (г. Мозырь, республики Беларусь) из десяти научных и учебных учреждений, Центров спортивной подготовки сборных команд.

Конференция была организована с целью распространения передового научного и практического опыта в вопросах развития физической культуры и спорта.

В ходе пленарной сессии и работы секции были представлены теоретические и методические аспекты физкультурно-спортивной деятельности, а также составляющие их физиологического и биохимического сопровождения. Рассмотрели специалисты медицинские аспекты тренировки и реабилитации спортсменов, особенности их питания. Уделили внимание на конференции и проблемам обеспечения организма микронутриентами в условиях нагрузок, а также были затронуты социальные и психологические факторы в спорте.

Сборник материалов опубликован в электронном виде на сайте Института физиологии Коми НЦ УрО РАН: http:// physiol.komisc.ru

Участники Конференции:

- положительно оценили представленный опыт и отметили значительную работу по реализации совершенствования и оптимизации

тренировочного процесса, проводимую ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд» и комплексной научной группой (КНГ), в состав которой входят сотрудники ФГБУН Института физиологии Коми НЦ УрО РАН;

- указали на необходимость активного привлечения к диалогу дополнительных ресурсов в лице практикующих тренеров, руководителей спортивных учреждений, а также специалистов органов законодательной и исполнительной власти;
- видят необходимость в повышении внимания к практическим аспектам медико-физиологического сопровождения спортсменов и расширении географии данной научно-практической конференции.

Участники Конференции выработали следующие предложения:

- считаем целесообразным научно-практическую конференцию по проблемам медико-физиологического сопровождения спортивной деятельности проводить на базе ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд» в Республике Коми ежегодно;
- активнее привлекать к участию в секционной работе и подготовке печатного материала для опубликования в сборнике конференции тренерские кадры образовательных организаций региона и ведущих специалистов в области спортивной физиологии;
- совершенствовать систему научно-методического и медико-биологического сопровождения подготовки спортивного резерва РК;
- представить соответствующие предложения к рассмотрению координационным советом при Министерстве физической культуры и спорта Республики Коми по подготовке спортивного резерва и спортивных сборных команд РК.

Председатель организационного комитета
конференции д.м.н., проф. - Бойко Евгений Рафаилович

Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере

МАТЕРИАЛЫ
II Всероссийской научно-практической конференции
(Сыктывкар, 24 ноября 2017 г.)

Оригинал-макет, печать - Соколова М.В.

Компьютерный набор. Формат 60x90 1\16. Бумага IQ allraund.
Усл.печ.л. 5,35. Заказ № 143. Тираж 100

Информационно-издательский отдел
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института физиологии
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук
167982, ГСП 2, Республика Коми, г.Сыктывкар,
ул.Первомайская, 50