

фицирована, сопровождается развитием осложнения в виде острого одонтогенного остеомиелита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедова Э. А. К вопросу о мониторинге осложнений лечения кариеса, пульпита и периодонтита / Э. А. Ахмедова, К. М. Расулов // Новые технологии и техника в медицине, биологии и экологии. – Махачкала, – 2010. – Вып. 2. – С. 98-99.
2. Бровицкий А. С. Виды, симптомы, лечение периодонтита // Стоматология. – 2000. – № 3. – С. 15.
3. Митронин А. В. О применении гомеопатического препарата в комплексном лечении хронического верхушечного периодонтита у пациентов старших возрастных групп / А. В. Митронин, Т. П. Вавилова, Е. Н. Вахромеева (Сажина) и др. // Кафедра. – 2008. – Т. 7 №. 1– С.42-45.
4. Парфенов С. А. Терапия хронических форм верхушечного периодонтита в пожилом возрасте // Успехи геронтологии. – 2013. – Т. 26, № 3. – С. 553-557.
5. Самойлова О. П. Экспериментальные модели, воспроизводящие заболевания периодонта / О. П. Самойлова, В. Д. Мо-

локов, М. Г. Шурыгин и др. // Сибирский медицинский журнал. – 2014 – №5. – С. 13-18.

6. Темкин Э. С. Эффективность местноанестезирующего препарата «Альфакаин СП» и его применение при лечении верхушечного периодонтита / Э. С. Темкин, Н. И. Матвеева // Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН – №2 – 2010 – С. 48-50.

7. Трофименко А. И. Динамика уровня β-эндорфина при моделировании ишемического инсульта у крыс / А. И. Трофименко, А. Х. Каде, Ф. А. Нехай и др. // Кубанский научный медицинский вестник – № 3 – (145) – 2014 – 115-118.

8. Туровая А. Ю. Комбинированное лечение острого периодонтита у крыс с использованием метода ТЭС-терапии / А. Ю. Туровая, А. Х. Каде, А. В. Уваров и др. // Фундаментальные исследования. – 2011. – №7 – С. 144-146.

9. Туровая А. Ю. Экспериментальное моделирование острого периодонтита у крыс / А. Ю. Туровая, А. Х. Каде, Е. А. Губарева и др. // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 10. – С. 46-50.

Поступила 17.10.2016

К. А. КАРУЗИН<sup>1,2</sup>, В. И. БОЙЦОВ<sup>1</sup>, А. К. МАРТУСЕВИЧ<sup>3</sup>, С. П. ЛЕВУШКИН<sup>4</sup>

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАБОЛИЗМА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ

<sup>1</sup> Научно-исследовательский центр фармако-эпидемиологических исследований, 141650, Московская область, Клинский Район, г. Высоковск, ул. Ленина, д. 40, корп. 5.

<sup>2</sup> ООО «Акафарм», 119361, г. Москва, ул. Н. Ковшиной, д. 25, пом. 9.

<sup>3</sup> ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России, 603070, г. Нижний Новгород, Верхневолжская наб., д. 18/1.

<sup>4</sup> ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», 105122, г. Москва, Сиреневый бульвар, д. 4. Тел. (831) 436-25-31. E-mail: cryst-mart@yandex.ru

Целью исследования явилась оценка аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов при использовании комплексной программы оптимизации метаболизма. В исследовании принимали участие спортсмены – представители циклических видов спорта, в 60% случаев имеющие спортивное звание. У представителей основной группы осуществляли оценку состояния метаболизма с акцентом на исследование антиоксидантных резервов, на основании чего подбирали состав индивидуального витаминно-минерального комплекса. В основной группе (n=24) тестирование проводилось до приема витаминно-минерального комплекса и после его приема, в группе сравнения (n=30) – до и после приема плацебо. Для оценки эффективности данного алгоритма стимуляции метаболизма использовали технологии определения физической работоспособности. Полученные в ходе исследования результаты показали наличие положительного влияния направленной оптимизации метаболизма организма на аэробную и анаэробную работоспособность спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта.

**Ключевые слова:** метаболизм, оптимизация, работоспособность спортсменов.

К. А. KARUZIN<sup>1,2</sup>, V. I. BOITSOV<sup>1</sup>, A. K. MARTUSEVICH<sup>3</sup>, S. P. LEVUSCHKIN<sup>4</sup>

INFUENCE OF COMPLEX PROGRAM OF METABOLISM OPTIMIZATION ON WORKING CAPACITY OF ATHLETES

<sup>1</sup> Research center of pharmacoepidemiological investigations, 141650, Moscow Region, Vysokovsk, Lenin st., 40/5. <sup>2</sup> Akapharm, ltd., 119361, Moscow, N. Kovshova, 25-9.

<sup>3</sup> Volga federal medical research center, 603070, Nizhny Novgorod, Verhnevolzhskaya emb., 18/1.

The aim of this paper is estimation aerobic and anaerobic working capacity of sportsmen under use of the complex program of metabolism optimization. Athletes of the main group (n=24) were tested on metabolism state with paid attention to antioxidant potential. These data were used for selection of individual complex of vitamins and antioxidants. In main group study of working capacity, including technologies of its estimation (veloergometry, gas analysis, investigation of maximal anaerobic power etc.) was executed before and after the course of this complex use. In control group (n=30) indicated testing was providing analogically. Our results have shown the positive action of directed optimization of the metabolism on parameters of aerobic and anaerobic physical capacity of sportsmen.

*Key words:* metabolism, optimization, working capacity of athletes.

Несомненно, что в настоящее время на спортивной арене существует очень высокая конкуренция [2, 4, 7, 9]. В связи с этим грань между призовыми и следующими за ними местами часто становится практически незаметной. Данный факт предопределяет необходимость использования современных педагогических и медико-биологических технологий, направленных на повышение физических возможностей человека и восстановление после интенсивных нагрузок, для достижения высоких спортивных результатов [1, 3, 5, 7, 10].

Одним из подходов, реализованных в настоящее время на спортивном рынке, служат различные витаминно-минеральные комплексы, которые потенциально способны явиться средством восстановления и повышения физических кондиций спортсменов [2, 3, 6, 7]. Однако они требуют детального изучения и верификации заявленных производителем положительных свойств, связанных с повышением физической работоспособности спортсменов [3, 6-8, 11].

На основании этого **целью исследования** явилась оценка аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов при использовании комплексной программы стимуляции метаболизма.

### **Материалы и методы исследования**

В исследовании принимали участие высококвалифицированные спортсмены – представители циклических видов спорта (лыжные гонки, гребля академическая, велоспорт, легкая атлетика, спортивное ориентирование) в количестве 54-х человек, в 60% случаев имеющие спортивное звание (от кандидата в мастера спорта России до мастера спорта международного класса). Возраст обследуемых спортсменов находился в пределах от 19 до 29 лет.

Все участники исследования были рандомизированы на две группы: основную и группу сравнения. Исследование физического разви-

тия, аэробной и анаэробной работоспособности проводилось дважды в течение 1,5 месяцев: в основной группе (24 спортсмена) тестирование проводилось до приема витаминно-минерального комплекса и после его приема. Тестирование спортсменов группы сравнения (30 человек) проводилось также до приема плацебо и после него. Кроме того, у представителей основной группы осуществляли оценку состояния метаболизма с акцентом на исследование антиоксидантных резервов (активность супероксиддисмутазы, каталазы в эритроцитах, концентрацию гидрофильных и гидрофобных антиоксидантов), на основании чего подбирали состав индивидуального витаминно-минерального комплекса.

Для оценки эффективности данного алгоритма стимуляции метаболизма использовали технологии определения физической работоспособности (VELOЭРГОМЕТРИЯ, ГАЗОАНАЛИЗ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ АНАЭРОБНОЙ МОЩНОСТИ). Мониторинг показателей работоспособности спортсменов производили с использованием стандартных антропометрических инструментов, велоэргометра «Monark Peak Bike 894E» и газоанализатора «Metalyzer 3b» фирмы «Cortex».

Определение максимальных аэробных возможностей производили в тесте со ступенчато нарастающей нагрузкой на велоэргометре. Работа выполнялась до отказа. Во время работы постоянно регистрировали показатели газообмена (с использованием газоаналитического комплекса Metalyzer 3b, Cortex; Germany) и ЧСС. Порог анаэробного обмена (ПАНО) определяли по динамике легочных эквивалентов (Wasserman, 1990).

Определение максимальных анаэробных возможностей производили с использованием велоэргометра «Monark Peak Bike 894E». В задачу испытуемого входило выполнение упражнения с установкой на достижение за 10 с максимальной частоты педалирования. Величина сопротивления

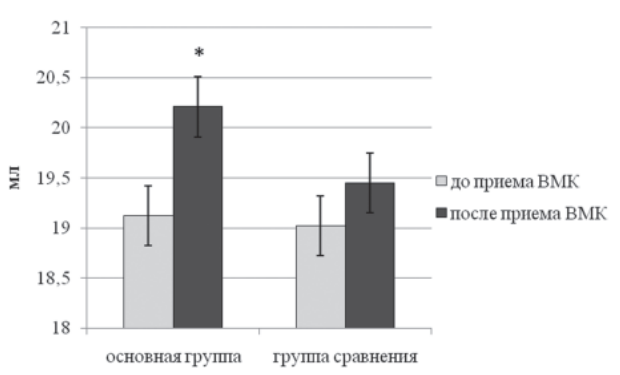
оставалась постоянной и составляла для мужчин  $100 \text{ г} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Количество повторений – 3. Отдых между повторениями – 1 мин. Общая продолжительность разминки на велоэргометре составила 5 мин.

Статистическая обработка результатов исследования произведена с помощью программы Statistica 6.1 for Windows.

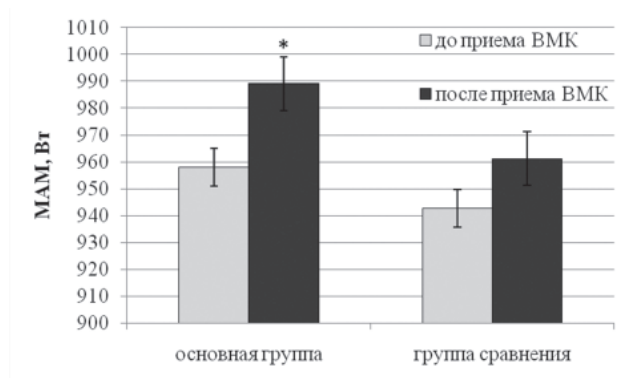
### Результаты исследования

Данные анализа показателей аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов сформированных групп в динамике приема витаминно-минерального комплекса или плацебо представлены на рисунках 1-4.

Анализ изменения кислородного пульса на пороге анаэробного обмена позволил установить (рис. 1), что данный параметр имеет тенденцию к нарастанию в обеих группах, однако если в контрольной группе данный показатель увеличивается незначительно (на 2,3% относительно исходных значений), то у спортсменов основной группы указанная динамика была статистически значимой



**Рис. 1.** Динамика кислородного пульса на пороге анаэробного обмена в динамике приема витаминно-минерального комплекса или плацебо (\* – статистическая значимость различий с исходным значением  $p < 0,05$ ).

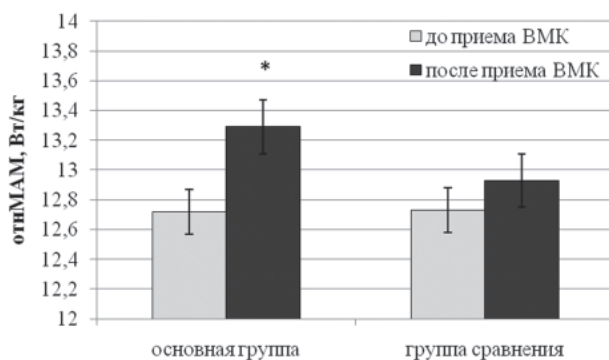


**Рис. 2.** Уровень абсолютной максимальной анаэробной мощности в динамике приема витаминно-минерального комплекса или плацебо (\* – статистическая значимость различий с исходным значением  $p < 0,05$ ).

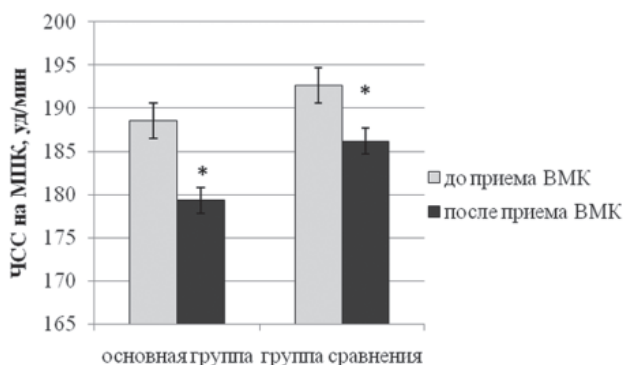
(прирост на 5,2%;  $p = 0,019$ ). Это свидетельствует о заметном повышении уровня адаптации сердечно-сосудистой системы при выполнении физических нагрузок у лиц, получавших изучаемый витаминно-минеральный комплекс.

Также нами проведена оценка динамики абсолютной и относительной максимальной анаэробной мощности (рис. 2 и 3), продемонстрировавшей единые тенденции их изменения. В частности у лиц группы сравнения после приема плацебо не было выявлено существенных сдвигов по обоим показателям. В то же время при использовании витаминно-минерального комплекса регистрировали увеличение абсолютной (на 3,3% относительно исходных величин;  $p = 0,044$ ) и относительной (на 6,8%;  $p = 0,01$ ) максимальной анаэробной мощностей. Данные изменения показателей указывает на повышение анаэробных возможностей спортсменов.

Сравнительное изучение частоты сердечных сокращений на уровне максимального потребления кислорода у спортсменов сформированных групп продемонстрировало снижение уровня



**Рис. 3.** Динамика относительной максимальной анаэробной мощности в динамике приема витаминно-минерального комплекса или плацебо (\* – статистическая значимость различий с исходным значением  $p < 0,05$ ).



**Рис. 4.** Динамика частоты сердечных сокращений на уровне максимального потребления кислорода в динамике приема витаминно-минерального комплекса (ВМК) или плацебо (\* – статистическая значимость различий с исходным значением показателя  $p < 0,05$ ).

данного показателя по завершении курса приема витаминно-минерального комплекса либо плацебо (рис. 4). При этом данная тенденция была несколько более выраженной у представителей основной группы (+5,2% против +3,3% – для группы сравнения; уровень статистической значимости различий с исходным состоянием –  $p=0,003$  и  $0,006$  соответственно). Подобная динамика показателя свидетельствует о повышении уровня функционирования сердечно-сосудистой системы при выполнении физических нагрузок и росте аэробных возможностей спортсменов.

### Обсуждение

Анализ результатов исследования физической работоспособности спортсменов, которым после предварительного тестирования состояния метаболизма был назначен индивидуальный витаминно-минеральный комплекс (основная группа,  $n=24$ ), выявил заметное увеличение у них аэробных и анаэробных возможностей по сравнению с испытуемыми, принимавшими плацебо (группа сравнения,  $n=30$ ). В частности динамика изменения частоты сердечных сокращений на пороге анаэробного обмена, характеризующей уровень функционирования сердечно-сосудистой системы, указала на ее значимое снижение (на 3,8%) у представителей основной группы по сравнению с аналогичным показателем в группе сравнения, имеющим тенденцию к нарастанию. Это свидетельствует об экономичности деятельности сердечно-сосудистой системы при выполнении мышечной нагрузки у спортсменов, принимавших рассматриваемый витаминно-минеральный комплекс.

Несмотря на то, что исследование уровня кислородного пульса при пороге анаэробного обмена показало его увеличение в обеих группах, статистически значимым оно явилось только у спортсменов основной группы (+5,2%). Это указывает на повышение аэробной производительности спортсменов, принимавших витаминно-минеральный комплекс, в отличие от представителей группы сравнения, у которых обнаружена лишь тенденция к повышению тренированности испытуемых.

Динамические исследования частоты сердечных сокращений на уровне максимального потребления кислорода, характеризующего степень адаптации сердечно-сосудистой системы к тестирующей процедуре, показали статистически значимое снижение данного показателя в обеих группах спортсменов, участвующих в исследова-

нии ( $p<0,01$ ). Это обстоятельство дополнительно свидетельствует об экономизации деятельности сердечно-сосудистой при выполнении физических нагрузок.

Изучение динамики абсолютной и относительной максимальной анаэробной мощности в случае направленной коррекции метаболизма индивидуальным комплексом указывало на значимый прирост этих показателей (на 3,3% и 6,8% соответственно;  $p<0,05$ ), тогда как у получавших плацебо спортсменов подобных сдвигов не наблюдали. Это свидетельствует о повышении анаэробных возможностей у спортсменов, принимавших витаминно-минеральный комплекс.

Таким образом, полученные в ходе исследования результаты показали наличие положительного влияния направленной оптимизации метаболизма организма путем подбора и курсового приема индивидуального витаминно-минерального комплекса на аэробную и анаэробную работоспособность квалифицированных спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобков Ю. Т., Виноградов В. М., Лосев С. С., Смирнов А. В. Фармакологическая коррекция утомления. – М.: Медицина. – 1984. – 208 с.
2. Волков Н. И. Олейников В. И. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов. – М.: СпортАкадем-Пресс. – 2003. – 80 с.
3. Волков Н. И., Игуменова Л. А. Повышение работоспособности и уровня спортивных достижений у бегунов на средние и длинные дистанции под влиянием приема препарата «Гипоксен» // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 7. – С. 41-44.
4. Гаврилова Е. А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия. – М.: Советский спорт. – 2007. – 200 с.
5. Гилев Г. А., Кулиненко О. С., Савостьянов М. В. Фармакологическая поддержка тренировочного процесса спортсменов. – М.: МГИУ. – 2007. – 224 с.
6. Дидур М. Д. Возможности применения метаболиков в практике спортивной медицины и физической реабилитации на примере препарата Элькар. – СПб. – 2007. – 32 с.
7. Кукес В. Т., Городецкий В. В. Спортивная фармакология. Достижения, проблемы, перспективы // Спортивная медицина: наука и практика. – 2011. – №1. – С. 12-15.
8. Кулиненко Д. О., Кулиненко О. С. Справочник фармакологии спорта. – М.: Советский спорт. – 2012. – 464 с.
9. Макарова Г. А. Фармакологическое сопровождение спортивной деятельности. – М.: Советский спорт. – 2013. – 232 с.
10. Михайлов И. Т. Настольная книга врача по клинической фармакологии: руководство для врачей. – СПб.: Фолиант. – 2001. – 736 с.
11. Rang H. P., Dale M. M., Ritter J. M. Pharmacology. Churchill Livingstone Edinburgh, London, N.Y., Philadelphia, Sydney, Toronto. – 2007. – 829 p.