

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Ф.Б. Литвин, Т.М. Брук, П.А. Терехов, Н.В. Осипова, К.Ю. Косорыгина

*Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма,
г. Смоленск, Россия*

Цель исследования. Изучено воздействие гомогената трутневых личинок и гомогенизированного продукта из молочной сыворотки на восстановление высококвалифицированных легкоатлетов. **Методы исследования.** Влияние биопродуктов изучали на 58 высококвалифицированных легкоатлетах мужского пола. Исследование системы микроциркуляции проводили с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-М». Состояние регуляторных механизмов сердечной деятельности оценивали с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 2.51». Морфологическую картину крови оценивали лабораторным методом. **Результаты.** После курсового применения средств восстановления интенсивность микроциркуляции выросла на 38–40 % ($p < 0,05$), потребление кислорода тканями – на 13,9–17 % ($p < 0,05$), активность механизмов регуляции – на 29–41 % ($p < 0,05$). В системе крови на 7,3 % ($p < 0,05$) увеличилось количество эритроцитов и на 8,8 % содержание гемоглобина ($p < 0,05$). Снижается эрготропное влияние на сердце центральных механизмов регуляции, а на его фоне усиливается трофотропный эффект автономного контура управления сердечным ритмом. Индекс напряжения снижается на 16–60 % ($p < 0,05$). **Заключение.** Комплексное применение биологически активных веществ ускоряет восстановление организма и расширяет функциональный потенциал сердечно-сосудистой системы спортсменов.

Ключевые слова: легкоатлеты, восстановление, биологически активные вещества.

Введение. В результате нарастающей плотности соревновательного графика высококвалифицированных спортсменов уменьшается время на проведение восстановительных процедур. Кумулятивное накопление не диагностированных дезадаптационных сдвигов способно вызвать соматические патологии и внезапную смерть спортсменов [1, 7]. Известно, что после интенсивных физических нагрузок у спортсменов формируется феномен «открытого окна», который проявляется кратковременной супрессией иммунной системы [3]. Вместе с тем успешное выступление на соревнованиях в значительной мере зависит от объема и полноты восстановления энергетических и пластических запасов организма. Предельные и околопредельные нагрузки в профессиональном спорте требуют поиска новых дополнительных средств, технологий и способов восстановления [9, 10, 12, 13]. При этом на фоне ужесточения требований антидопингового комитета вектор поиска средств восстановления ориентирован в сторону препаратов природного происхождения,

которые не являются чужеродными для организма и к воздействию которых клетки организма приспосабливались на протяжении длительной эволюции. Одной из перспективных групп препаратов, содержащих высокоактивные биологические вещества, являются продукты пчеловодства [5–6, 8, 11]. Из группы биологически активных веществ животного происхождения следует выделить гомогенаты из молочной сыворотки [2, 4]. Отмечаются индивидуальные особенности реагирования организма на применяемые актопротекторы, иммуностимуляторы, корректоры растительного и животного происхождения. С учетом избирательности их воздействия на организм спортсменов перспективным является использование в комплексе.

Цель исследования. Изучить комплексное воздействие природных биостимуляторов на восстановительные процессы у высококвалифицированных легкоатлетов.

Методы и организация исследования. Для оптимизации восстановительных процессов в работе одновременно использовался

гомогенат трутневых личинок (торговая марка «Билар») и гомогенизированный продукт из молочной сыворотки (торговая марка «Мультикомплекс MDX»). В исследовании приняло участие 58 высококвалифицированных легкоатлетов мужского пола. Из них 28 спортсменов составили экспериментальную группу (ЭГ) и 30 спортсменов – контрольную группу (КГ). Спортсмены ЭГ на протяжении 30 дней по общепринятой схеме употребляли «Билар» и «Мультикомплекс MDX». Спортсмены КГ принимали плацебо. Методами лабораторного анализа определяли показатели крови. Исследование системы микроциркуляции проводили с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-М» («ЛАЗМА», РФ). Анализировали общепринятые показатели микроциркуляции: параметр микроциркуляции (ПМ, перф. ед.), сатурации кислорода в смешанной крови микроциркуляторного русла (SO_2 , %), удельного потребления кислорода тканями (U, усл. ед.), амплитуду миогенных колебаний (Ам, перф. ед.), нейрогенных колебаний (Ан, перф. ед.), эндотелиальных колебаний (Аэ, перф. ед.). Расчет всех показателей проводили с помощью специального пакета программ (версия 2.0.0.423, НПП «ЛАЗМА», Россия).

Состояние регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы оценивали методом вариационной пульсометрии с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 2.51» («Рамена», РФ). Оценку состояния механизмов регуляции проводили по общепринятым временным (ИВР, Мх-Мп, RMSSD, ИН) спектральным (TP, HF, LF, VLF,) характеристикам. Результаты представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины ($M \pm m$). Оценка достоверности различий средних величин проведена с использованием t-критерия Стьюдента. Уровень значимости считали достоверным при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. После приема «Билара» и «Мультикомплекса MDX» уровень перфузии в микроциркуляторном русле повышается на 40 %, на 15,6 % снижается показатель сатурации кислорода и на 13,9 % повышается показатель потребления кислорода тканями ($p < 0,05$). Повышение эффективности потребления кислорода обеспечивается за счет улучшения работы внутренних механизмов регуляции. Активность миогенного механизма повышается

на 28,7 % ($p < 0,05$), нейрогенного – на 40,8 % и эндотелиального – на 41 % ($p < 0,05$).

Успешность микроциркуляторного русла по доставке кислорода зависит от количественного содержания эритроцитов, концентрации гемоглобина и реологических характеристик крови в целом. У легкоатлетов из ЭГ после курсового применения БАДов статистически значимо на 7,3 % выросло количество эритроцитов, на 8,8 % содержание гемоглобина ($p < 0,05$).

Биопродукты улучшают работу сердечной мышцы. По данным варибельности сердечного ритма после применения биостимуляторов снижается эрготропное влияние на сердце центральных механизмов регуляции и на этом фоне усиливается трофотропный эффект автономного контура. В результате показатель ИВР снижается на 40,3 % и на 16,3 % – показатель ИН ($p < 0,05$).

По данным спектрального анализа после применения БАДов на 55,7 % повышается показатель TP и на 26,4 % величина VLF ($p < 0,05$), что свидетельствует о формировании гипердаптивного состояния организма спортсмена. Снижение напряженности механизмов регуляции сердечного ритма сопровождается уменьшением на 11 % ($p < 0,05$) показателя ЧСС.

Заключение. Комплексное применение биологически активных веществ расширяет функциональный потенциал сердечно-сосудистой системы, повышая кислородтранспортные возможности крови, увеличивая перфузию крови через систему микроциркуляции при одновременном усилении обмена кислорода. В результате применения восстановительных средств снижается напряженность вегетативной регуляции сердечного ритма с доминированием трофотропных процессов по управлению сердечной деятельностью.

Литература

1. Бокерия, О.Л. Внезапная сердечная смерть у спортсменов / О.Л. Бокерия, А.Ю. Испирян // *Анналы аритмологии*. – 2013. – Т. 10, № 1. – С. 31–39.
2. Быков, А.Т. Оценка влияния молочной ферментированной сыворотки на морфофункциональный статус и работоспособность спортсменов при интенсивных физических нагрузках / А.Т. Быков, Ф.Б. Литвин, В.В. Баранов // *Вопросы питания*. – 2016. – Т. 85, № 3. – С. 118–126.

3. Гаврилова, Е.А. Спорт, стресс, вариабельность: моногр. / Е.А. Гаврилова. – М.: Спорт, 2015. – 168 с.

4. Гаврилова, Н.Б. Научно-экспериментальное обоснование рецептуры специализированного продукта для питания спортсменов, обогащенного пробиотическими микроорганизмами / Н.Б. Гаврилова, М.П. Щетинин, Н.Л. Чернопольская // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 5. – С. 22–28.

5. Голощапова, С.С. Влияние препарата «Билар» на вегетативную регуляцию сердечного ритма юных спортсменов / С.С. Голощапова, Ф.Б. Литвин, И.А. Прохода, Е.П. Морозова // Вестник Брянского гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 124–130.

6. Ким, В.Н. Коррекция эндотелийзависимых нарушений микроциркуляции, биохимических показателей крови, уровня работоспособности, вегетативного и психоэмоционального статуса у юных и молодых спортсменов с использованием апифитопродукции / В.Н. Ким, Г.Б. Кривулина, В.М. Шевелев // Бюл. сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 3. – С. 30–37.

7. Коган, О.С. Спорт высших достижений в контексте патологии сердечно-сосудистой системы у высококвалифицированных спортсменов / О.С. Коган, С.Д. Галиуллина // Теория и практика физ. культуры. – 2018. – № 2. – С. 59–61.

8. Наумов, А.О. Природные адаптогены

на основе продуктов пчеловодства в коррекции переутомления в восстановительный период годичного цикла подготовки у спортсменов зимних сложнокоординационных видов спорта / А.О. Наумов, И.Н. Смирнова, С.С. Шахова // Спортивная медицина: наука и практика. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 79–85.

9. Новиков, В.С. Функциональное питание человека при экстремальных воздействиях: учеб. пособие / В.С. Новиков, В.Н. Каркищенко, Е.Б. Шустов. – СПб.: Политехника-принт, 2017. – 346 с.

10. Очерки спортивной фармакологии. Т. 2: Векторы фармакопротекции / под ред. Н.Н. Каркищенко и В.В. Уйба. – М.; СПб.: Айсинг, 2014. – 448 с.

11. Прохода, И.А. Получение апидобавок из личинок пчел / И.А. Прохода // Пчеловодство. – 2009. – № 8. – С. 48–49.

12. Терехов, П.А. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на проявление скоростно-силовых качеств и показателей анаэробной работоспособности спортсменов / П.А. Терехов, Т.М. Брук // Лечебная физ. культура и спорт. медицина. – 2011. – № 9. – С. 33–36.

13. Черток, В.М. Особенности реакции сосудов микроциркуляторного русла некоторых органов на воздействие гелий-неонового лазера / В.М. Черток, А.Е. Коцюба, Е.П. Беспалова // Тихоокеан. мед. журнал. – 2007. – № 3. – С. 48–52.

Литвин Федор Борисович, доктор биологических наук, профессор, доцент кафедры биологических дисциплин, Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, 23. E-mail: bf-litvin@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2281-8757.

Брук Татьяна Михайловна, доктор биологических наук, профессор заведующая кафедрой биологических дисциплин, Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, 23. E-mail: bryktmcenter@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1023-6642.

Терехов Павел Александрович, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биологических дисциплин, Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, 23. E-mail: terehov_86@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3579-6048.

Осипова Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биологических дисциплин, Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, 23. E-mail: osipovanv@mfil.ru, ORCID ID: 0000-0002-0934-9239.

Косорыгина Кристина Юрьевна, кандидат биологических наук, преподаватель кафедры биологических дисциплин, Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, 23. E-mail: savkina.krist@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-5945-0987.

Поступила в редакцию 20 ноября 2018 г.

COMPREHENSIVE APPLICATION OF NATURAL BIOSTIMULATORS IN THE TRAINING OF ELITE ATHLETES

F.B. Litvin, *bf-litvin@yandex.ru*, ORCID ID: 0000-0002-2281-8757,
T.M. Bruk, *bryktmcenter@rambler.ru*, ORCID ID: 0000-0003-1023-6642,
P.A. Terekhov, *terekhov_86@mail.ru*, ORCID ID: 0000-0003-3579-6048,
N.V. Osipova, *osipovanv@mfil.ru*, ORCID ID: 0000-0002-0934-9239,
K.Yu. Kosoryghina, *savkina.krist@yandex.ru*, ORCID ID: 0000-0001-5945-0987

Smolensk State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Smolensk, Russian Federation

Aim. The article deals with studying the effect of drone larvae homogenate and a homogenized whey product on the recovery of professional track and field athletes. **Materials and methods.** 58 professional male athletes participated in the study. We examined microcirculation using LAKK-M laser analyzer of capillary blood flow. We assessed the state of the regulatory mechanisms of cardiovascular activity using VARICARD 2.51 hardware-software complex. The morphological blood picture was evaluated using laboratory method. **Results.** After the course of treatment, microcirculation intensity increased by 38–40% ($p < 0.05$), tissue oxygen consumption increased by 13.9–17% ($p < 0.05$), the activity of regulatory mechanisms improved by 29–41% ($p < 0.05$). In the blood system, the quantity of erythrocytes and hemoglobin increased by 7.3 and 8.8% respectively. We registered a decrease in the ergotropic influence of central regulatory mechanisms on the heart. This resulted in the increase of the trophotropic effect of the autonomous system. Tension index decreased by 16–60% ($p < 0.05$). **Conclusion.** The comprehensive application of biologically active substances improves body recovery and expands the functional potential of the cardiovascular system in athletes.

Keywords: *athletes, recovery, biologically active substances.*

References

1. Bokeriya O.L., Ispiryani A.Yu. [Sudden Cardiac Death in Athletes]. *Annaly aritmologii* [Annals of Arrhythmology], 2013, vol. 10, no. 1, pp. 31–39. (in Russ.)
2. Bykov A.T., Litvin F.B., Baranov V.V. [Evaluation of the Effect of Fermented Lactic Serum on the Morphofunctional Status and Performance of Athletes During Intense Physical Exertion]. *Voprosy pitaniya* [Nutrition Issues], 2016, vol. 85, no. 3, pp. 118–126. (in Russ.)
3. Gavrilova E.A. *Sport, stress, variabel'nost* [Sport, Stress, Variability]. Moscow, Sport Publ., 2015. 168 p.
4. Gavrilova N.B., Shchetinin M.P., Chernopol'skaya N.L. [Scientific and Experimental Substantiation of the Formulation of a Specialized Product for the Nutrition of Athletes, Enriched with Probiotic Microorganisms]. *Voprosy pitaniya* [Nutrition Issues], 2017, vol. 86, no. 5, pp. 22–28. (in Russ.)
5. Goloshchapova S.S., Litvin F.B., Prokhoda I.A., Morozova E.P. [Influence of the Preparation Bilar on the Vegetative Regulation of the Heart Rhythm of Young Athletes]. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Bryansk State University], 2013, no. 4, pp. 124–130. (in Russ.)
6. Kim V.N., Krivulina G.B., Shevelev V.M. [Correction of Endothelium-Dependent Disorders of Microcirculation, Blood Biochemical Parameters, Level of Efficiency, Vegetative and Psychoemotional Status of Young and Young Athletes Using Apiphyte Products]. *Byulleten' sibirskoj mediciny* [Bulletin of Siberian Medicine], 2013, vol. 12, no. 6, pp. 30–37. (in Russ.)
7. Kogan O.S., Galiullina S.D. [Sport of the Highest Achievements in the Context of the Pathology of the Cardiovascular System in Highly Skilled Athletes]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2018, no. 2, pp. 59–61. (in Russ.)

8. Naumov A.O., Smirnova I.N., Shahova S.S. [Natural Adaptogens Based on Bee Products in the Correction of Fatigue in the Recovery Period of the Annual Training Cycle in Athletes of Winter Coordinated Sports]. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika* [Sports Medicine. Science and Practice], 2017, vol. 7, no. 3, pp. 79–85. (in Russ.)

9. Novikov V.S., Karkishchenko V.N., Shustov E.B. *Funkcional'noe pitanie cheloveka pri ehkstremal'nyh vozdeystviyah* [Functional Nutrition of a Person under Extreme Conditions]. St. Petersburg, Polytechnic Print Publ., 2017. 346 p.

10. Karkishchenko N.N., Ujba V.V. *Ocherki sportivnoj farmakologii. T. 2. Vektory farmakoprotekcii* [Sketches of Sports Pharmacology. Vol. 2. Pharmacoprotection Vectors]. St. Petersburg, Icing Publ., 2014. 448 p.

11. Prokhoda I.A. [Getting Apidobavok from the Larvae of Bees]. *Pchelovodstvo* [Beekeeping], 2009, no. 8, pp. 48–49. (in Russ.)

12. Terekhov P.A., Bruk T.M. [The Influence of Low-Intensity Laser Radiation on the Manifestation of Speed-Power Qualities and Indicators of Anaerobic Performance of Athletes]. *Lechebnaya fizicheskaya kul'tura i sportivnaya medicina* [Medical Physical Culture and Sports Medicine], 2011, no. 9, pp. 33–36. (in Russ.)

13. Chertok V.M., Kocyuba A.E., Bepalova E.P. [Features of the Reaction Vessels of the Microvasculature of Certain Organs to the Effects of Helium-Neon Laser]. *Tihookeanskij medicinskij zhurnal* [Pacific Medical Journal], 2007, no. 3, pp. 48–52. (in Russ.)

Received 20 November 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Комплексное применение природных биостимуляторов в тренировочном процессе высококвалифицированных легкоатлетов / Ф.Б. Литвин, Т.М. Брук, П.А. Терехов и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 5. – С. 135–139. DOI: 10.14529/hsm18s19

FOR CITATION

Litvin F.B., Bruk T.M., Terekhov P.A., Osipova N.V., Kosoryghina K.Yu. Comprehensive Application of Natural Biostimulators in the Training of Elite Athletes. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 5, pp. 135–139. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm18s19