

ВОЗМОЖНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Н.А. ФУДИН*, А.А. ХАДАРТЦЕВ**

*ФГБУ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАН,
ул. Балтийская, д. 8, г. Москва, Россия, 125315

**Медицинский институт, ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»,
ул. Болдина, 128, Тула, Россия, 300028

Аннотация. В статье приведено обоснование индивидуально дозируемых тепло-холодовых процедур в сочетании с электролазерной миостимуляцией и наружной контрпульсации, осуществленных у 70 спортсменов в возрасте 28-32 лет, занимающихся циклическими видами спорта. Данные клинических и биохимических лабораторных исследований, определение адреналина и норадреналина методом жидкостной хроматографии, содержания витаминов и бетакаротина – показали нормализацию вегетативных функций, как снижения признаков психоэмоционального стресса.

Ключевые слова: тепло-холодовые процедуры, циклические виды спорта, психоэмоциональный стресс, наружная контрпульсация, электролазерная миостимуляция.

OPPORTUNITIES OF INNOVATIVE BIOMEDICAL TECHNOLOGIES IN HIGH PERFORMANCE SPORT

N.A. FUDIN*, A.A. KHADARTSEV**

*Research P. K. Anokhin Institute of Normal Physiology, RAS, st. Baltic, d. 8, Moscow, Russia, 125315

**Medical Institute, Tula State University, st. Boldin, 128, Tula, Russia, 300028

Abstract. The authors give an explanation of individually dosed heat-cold treatments in combination with electro laser myostimulation and external contre-pulsation carried out at 70 athletes aged 28-32 years involved in cyclic sports. The results of clinical and biochemical laboratory tests, determination of adrenaline and noradrenaline by liquid chromatography, the content of vitamins and betacarotene - demonstrated normalization of autonomic functions, such as reducing the signs of emotional stress.

Key words: heat-cold treatments, cyclic sports, psycho-emotional stress, external contre-pulsation, electro laser myostimulation.

Введение. Современная система воспитания спортсменов высшей квалификации – это чрезвычайно сложный многофакторный процесс, опирающийся на новейшие достижения медико-биологической науки, а также на методологию физического воспитания и практику тренировочного процесса. В ведущих в спортивном отношении странах (США, Китай, Франция и др.) сформировалась и активно реализуется научно-обоснованная концепция активного влияния медико-биологических средств и методов на процессы восстановления и значительного повышения спортивной работоспособности.

В последнее время разработан и апробирован ряд научно-обоснованных инновационных медико-биологических технологий и научно-обоснованных методик, которые значительно повышают эффективность тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов высшей квалификации [3]. Цель работы – показать результаты применения ряда медико-биологических технологий и методов, широко используемых в тренировочном процессе и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов.

Одним из таких методов является *наружная контрпульсация* как средство восстановления и повышения физической работоспособности высококвалифицированных спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности. Наружная контрпульсация, индивидуально воздействуя на мышечные структуры, оказывает выраженное положительное влияние в циклических и скоростно-силовых видах спорта. При этом устраняется или значительно снижается накопление продуктов метаболизма (фосфорной и молочной кислот), многократно увеличивается сократительная и восстановительная способность мышц, что положительно влияет на физическую работоспособность высококвалифицированных спортсменов. Достижимый положительный эффект контрпульсации в первую очередь связан с интенсивной стимуляцией кровотока, что в свою очередь, влияет на проницаемость мембран, увеличивающих доставку кислорода к мышечной ткани, а также снижает венозный застой, активно стимулируя нейрофизиологию.

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадартцев А.А. Возможности инновационных медико-биологических технологий в спорте высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf> (дата обращения: 23.03.2015).

ческие механизмы сократительной способности мышц. Эффективность метода наружной контрпульсации была подтверждена совместными исследованиями специалистов НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАН и научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАН [5].

Другим высокоэффективным современным методом медико-биологической направленности является *метод электролазерной миостимуляции*, разработанный в НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАН и Тульского НИИ новых медицинских технологий. В его основе лежит принципиально новый научно-обоснованный метод сочетанного электролазерного воздействия на локомоторный аппарат. При этом помимо электростимуляции мышечных волокон суммарно добавляется низкоинтенсивное лазерное воздействие на указанные мышечные структуры. Такое воздействие многократно усиливает сократительную и восстановительную способность мышц. На фоне электролазерной миостимуляции обеспечивается интегральный эффект оптимизации и повышения качества тренировочного процесса и восстановления после выполнения физической работы большого объема и интенсивности. Кроме того, непосредственный эффект электролазерной миостимуляции связан с интенсивным воздействием на кровоток и проницаемость мембран, при этом низкоинтенсивное лазерное воздействие приводит к перестройке в структуре гемоглобина, сопровождающейся увеличением pO_2 и снижением pCO_2 в мышечной ткани. Предлагаемый метод электролазерной миостимуляции не только способствует повышению физической работоспособности в тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов, но он также высокоэффективен в лечебных и реабилитационно-восстановительных мероприятиях при растяжениях и микроразрывах мышц, а также соединительной ткани и суставов [4].

Цель работы – научное обоснование реабилитационно-восстановительного метода, в основе которого лежат индивидуально-дозированные тепло-холодовые процедуры, осуществляемые на фоне приема высокоэффективных витаминно-минеральных комплексов и биологически активных веществ естественного происхождения.

Цель исследования – апробация предлагаемого реабилитационно-восстановительного метода для реабилитации спортсменов высшей квалификации.

Материалы и методы исследования. Общеизвестно, что спортсмены высшей квалификации в процессе тренировочной, и, особенно, соревновательной деятельности, испытывают отрицательные воздействия психоэмоционального стресса. Для купирования психоэмоционального стресса и повышения эффективности тренировочного процесса и соревновательной деятельности был применен разработанный нами научно-обоснованный реабилитационно-восстановительный метод.

В данном обследовании приняли участие 70 спортсменов высшей квалификации в возрасте 28-32 лет, занимающихся циклическими видами спорта. В соответствии с предложенной комплексной программой реабилитации, кроме наружной контрпульсации и электролазерной миостимуляции, обследуемые по 1,5-2 часа ежедневно в течение 10 дней подвергались *тепло-холодовым процедурам* (ТХП) в увлажненной сауне при температуре 60-80°C. Специальный высокоэффективный поливитаминный препарат «Deily Care Pack», представляющий собой оптимальный набор основных витаминов /A, B1, B2, B6, C, E, PP/, минеральных веществ и стабилизирующих добавок, микроэлементов и биологически активных веществ назначались непосредственно перед ТХП. До ТХП и сразу после их окончания у обследуемых регистрировали: пульс, систолическое и диастолическое *артериальное давление* (АД) по Короткову, динамический тремор. На основе этих данных рассчитывали вегетативный индекс Кердо, пульсовое давление, минутный объем кровотока [1].

Перед началом 10-дневного курса ТХП и после его окончания проводились лабораторные исследования: клинический анализ крови и мочи, биохимический анализ крови с помощью селективного биохимического анализатора (фирма Хитачи), оценивали содержание катехоламинов (адреналин, норадреналин) в крови с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии на катехоламиновых анализаторах (фирма BAS, США). Оценивали витаминный статус по критериям обеспеченности витаминами А, С, Е, В1, В2, В6, РР и бета-каротину. Оценку обеспеченности витаминами проводили по содержанию их в сыворотке крови, по величине экскреции витаминов и их метаболитов в утренней часовой моче, а также по ТДФ и ФАД-эффектам (эритроцитов).

Результаты и их обсуждение. На рис. 1 представлена динамика средних значений показателей вегетативного индекса Кердо и пульса (уд/мин) у обследуемых в процессе реабилитации. Видно, что в первые три дня реабилитации у обследуемых отмечалось повышение вегетативного индекса Кердо, что однозначно позволило говорить об усилении у них симпатических влияний. Однако, уже начиная с 4-го дня реабилитации, вегетативный баланс обследуемых смещался в сторону усиления парасимпатических влияний. Это нашло свое отражение в тенденции к снижению вегетативного индекса Кердо с $6,0 \pm 4,0$ до $0 \pm 1\%$. В пользу усиления парасимпатических влияний к концу реабилитации свидетельствовало также достоверное снижение частоты сердечных сокращений у обследуемых лиц с $82,6 \pm 1,4$ до $74,6 \pm 2,0$ уд/мин. ($p < 0,05$, рис. 2). В целом же динамика вышеуказанных показателей однозначно свидетельствовала в пользу снижения исходного уровня симпатической активации у обследуемых.

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Возможности инновационных медико-биологических технологий в спорте высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf> (дата обращения: 23.03.2015).

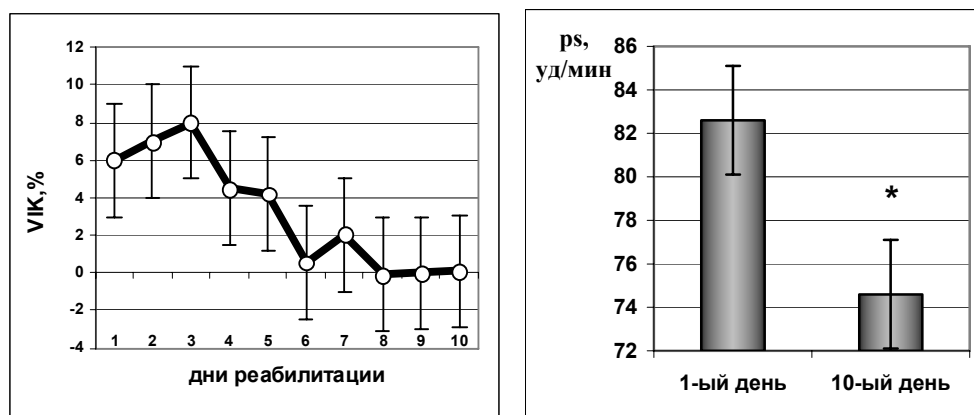


Рис. 1. Динамика средних значений вегетативного индекса Кердо (%) у обследуемых в процессе 10-дневной реабилитации, а также средние значения пульса (уд/мин) у обследуемых в 1-ый и 10-ый дни реабилитации

Реабилитационные процедуры обусловили нормализацию артериального давления у обследуемых. Показано, что у данной группы обследуемых исходно отмечено АД – $121,0 \pm 2,1$ мм рт.ст. Если в первые три дня реабилитационных процедур отмечался некоторый прирост систолического АД, то в последующие дни систолическое АД значительно снизилось, а к 10-ому дню реабилитации оно составило $110,0 \pm 3,5$ мм рт.ст. ($p < 0.05$). Таким образом, ТХП на фоне приема витаминов, микроэлементов, биологически активных веществ на основе включения механизмов саморегуляции обуславливают нормализацию вегетативных функций обследуемых.

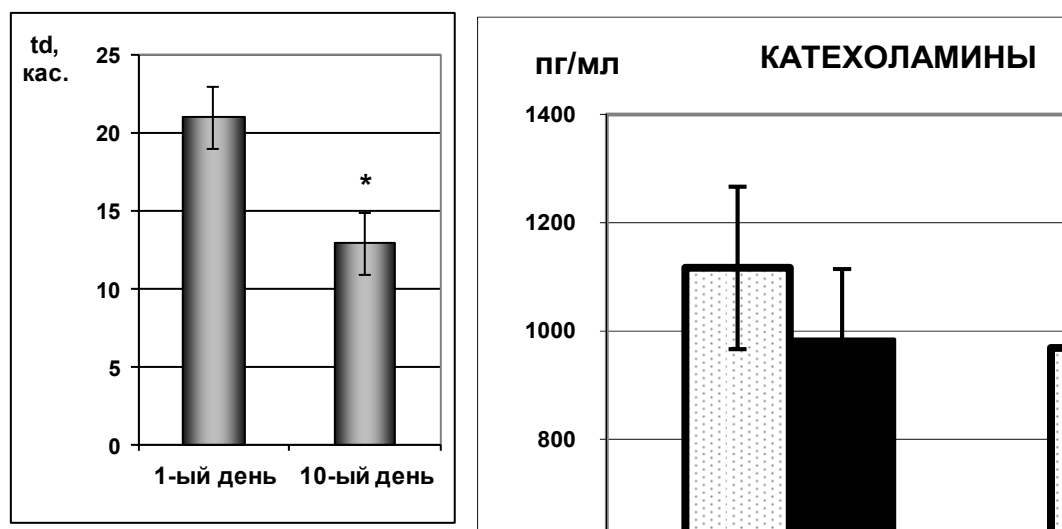


Рис. 2. Средние значения тремора (число касаний) у обследуемых в 1-ый и 10-ый дни реабилитации, а также средние значения катехоламинов в крови обследуемых (адреналин, норадреналин, пг/мл) до и после реабилитации

На рис. 2 представлены средние значения уровня тремора и средние значения уровня катехоламинов (адреналин, норадреналин) в крови обследуемых до и после реабилитации. Видим, что в процессе реабилитационных процедур тремор значительно снизился с $21,4 \pm 4,0$ до $13,0 \pm 2,0$ касаний ($p < 0.05$), что можно истолковать как ослабление исходного уровня симпатических влияний у обследуемых. Уровень адреналина в крови имел также тенденцию к снижению 1117 ± 182 до 985 ± 135 пг/мл, а уровень норадреналина снизился значительно с 969 ± 132 до 592 ± 130 пг/мл ($p < 0.05$, рис. 2). Все сказанное позволяет утверждать, что уровень психоэмоционального стресса у обследуемых достоверно снизился [2].

В процессе собственных исследований выявлен существенный дефицит витаминов в исходном состоянии у обследуемых. На рис. 3 представлены гистограммы, отражающие процент обследуемых от их общего числа, имеющих витаминный дефицит до (светлые столбики) и после реабилитации (темные

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Возможности инновационных медико-биологических технологий в спорте высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf> (дата обращения: 23.03.2015).

столбики). Видно, что исходно дефицит витамина С отмечался у 86% обследуемых, дефицит витамина А – у 30%, дефицит бета-каротина – у 67%, дефицит витамина Е – у 45%, дефицит витамина В1 – у 66%, дефицит витамина В2 – у 76%, дефицит витамина В6 – у 90%, дефицит витамина РР – у 33% обследуемых. К концу реабилитационных мероприятий отмечалось снижение витаминной недостаточности, а именно практическое отсутствие дефицита по витаминам А, С, В2, РР и бета-каротину, снижение дефицита по витаминам В1 и Е до 10%. Однако по витамину В6, который является катализатором, регулирующим обмен нутриентов и некоторых гормонов, дефицит остался достаточно высоким – 72%, что, вероятно, обусловлено увеличением метаболизма этого витамина при тепловых воздействиях. Таким образом, под влиянием стресса и физических нагрузок возникает витаминный дефицит, что является веским основанием для профилактического применения витаминотерапии при занятиях спортом.

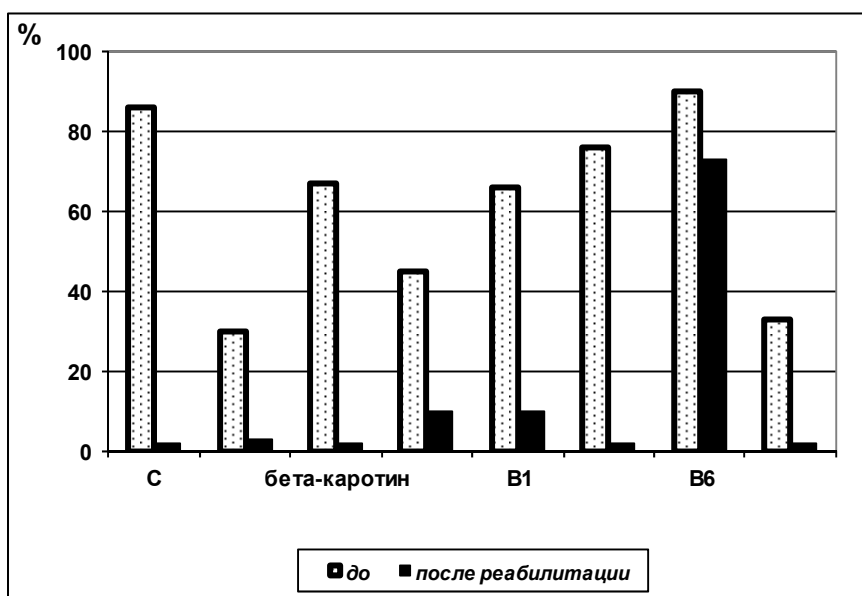


Рис. 3. Гистограммы, отражающие % обследуемых от их общего числа, имеющих витаминный дефицит, до (светлые столбики) и после (черные столбики) реабилитации.

Таким образом, при реабилитации постстрессорных нарушений у спортсменов высшей квалификации предложенный нами реабилитационный метод обусловил нормализацию вегетативных функций и снижение витаминного дефицита обследуемых на фоне снижения уровня психоэмоционального стресса, и, в конечном итоге, способствовал повышению физической работоспособности спортсменов.

Заключение. Наружная контрпульсация, в сочетании с электролазерной миостимуляцией и теплородовыми процедурами может эффективно использоваться в спорте высших достижений.

Литература

1. Карпман В.Л., Любина В.Л. Динамика кровообращения у спортсменов. М., 1982. 135 с.
2. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Цкипури Ю.И., Классина Ю.И. Реабилитационно-оздоровительный метод для лиц, подвергшихся неблагоприятным стрессорным воздействиям: Методические рекомендации. М., 2013. 28 с.
3. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в спорте. Монография. М., 2011. 460 с.
4. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Радчич И.Ю., Зилов В.Г. Лазерофорез в спортивной медицине // Тез. докл. Научно-практической конференции с международным участием «Реабилитация и профилактика – 2013» (Москва, 26-27 сентября 2013 г.). М.: Изд-во Первого московского государственного университета им. И.М. Сеченова, 2013. С. 275–276.
5. Фудин Н.А., Радчич И.Ю., Хадарцев А.А., Бузиашвили Ю.И., Чернышёв С.В. Наружная контрпульсация – высокоэффективный метод восстановления и повышения спортивной работоспособности // Итоговый сборник Всероссийской научно-практической конференции (Заключительный этап подготовки спортивных сборных команд Российской Федерации к XXII Олимпийским зимним играм 2014 г. в городе Сочи). Москва: ВНИИФК, 2013. С. 107–113.

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Возможности инновационных медико-биологических технологий в спорте высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf> (дата обращения: 23.03.2015).

References

1. Karpman VL, Lyubina VL. Dinamika krovoobrashcheniya u sportsmenov. Moscow; 1982. Russian.
2. Fudin NA, Khadartsev AA, Tskipuri YuI, Klassina YuI. Reabilitatsionno-ozdorovitel'nyy metod dlya lits, podverghikhhsya neblagopriyatnym stressornym vozdeystviyam: Metodicheskie rekomendatsii. Moscow; 2013. Russian.
3. Fudin NA, Khadartsev AA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tekhnologii v sporte. Monografiya. Moscow; 2011. Russian.
4. Fudin NA, Khadartsev AA, Radchich IYu, Zilov VG. Lazerofores v sportivnoy meditsine. Tez. dokl. Nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Reabilitatsiya i profilaktika – 2013» (Moskva, 26-27 sentyabrya 2013 g.). Moscow: Izd-vo Pervogo moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. I.M. Sechenova; 2013. Russian.
5. Fudin NA, Radchich IYu, Khadartsev AA, Buziashvili YuI, Chernyshev SV. Naruzhnaya kontrpul'satsiya – vysokoeffektivnyy metod vosstanovleniya i povysheniya sportivnoy rabotosposobnosti // Itogovyy sbornik Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Zaklyuchitel'nyy etap podgotovki sportivnykh sbornykh komand Rossiyskoy Federatsii k XXII Olimpiyskim zimnim igram 2014 g. v gorode Sochi). Moscow: VNIIFK; 2013. Russian.

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Возможности инновационных медико-биологических технологий в спорте высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf> (дата обращения: 23.03.2015).