

государств – участников СНГ по проблемам физической культуры и спорта, 27–28 мая 2010 г. / редкол.: М.Е. Кобринского (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2010. – Ч. 2. – С. 431–434.

6. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.П. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: ФиС, 1988. – 208 с.

7. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.

8. Москаленко, Н.П. Ортостатическая проба в практической работе врача-кардиолога / Н.П. Москаленко, М.Г. Глейзер. – 1979. – Т. 19, № 11. – С. 112.

9.06.2010

Зубовский Д.К., канд. мед. наук

(Белорусский государственный университет физической культуры),

Улащик В.С., д-р мед. наук, профессор (Институт физиологии НАН Беларусь),

Новиков А.Е., канд. техн. наук, Петраковский В.В.

(Белорусский национальный технический университет)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ БАРОМАГНИТОТЕРАПИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

*В настоящей публикации даются обоснование и практические рекомендации по сочетанному применению локального отрицательного давления и воздействия импульсным магнитным полем – локальной баромагнитотерапии (ЛБМТ), оказывающей выраженное положительное действие на организм спортсменов. Публикация предназначена специалистам по спортивной физиологии и медицине, тренерам, врачам спортивных команд, а также студентам высших учебных заведений физической культуры.*

*Substantiation and practical recommendations to combinative application of local negative pressure and pulsed magnetic field – local baromagneticotherapy (LBMT) – with expressed positive influence on athletes' body are offered in the present publication. The article is directed to specialists of sports physiology and medicine, coaches, team therapists, and to students of higher educational institutions for physical culture.*

В современном спорте, характеризующемся прогрессирующим ростом тренировочных и соревновательных нагрузок, постоянно актуальной проблемой является необходимость обеспечения состояния компенсации энергоресурсов при недопустимости истощения резервов функций систем организма спортсмена и сохранении его психологического и физического здоровья [1–3].

Совершенно очевидно, что достичь высоких результатов только за счет увеличения объема и интенсивности нагрузок сегодня невозможно. Универсальных средств восстановления для структур и процессов, складывающихся

в условиях рабочей деятельности в функциональное объединение различно локализованных [4], не может быть по определению, учитывая, что в основе снижения работоспособности и утомления спортсмена лежит снижение функциональных возможностей практически всех органов и систем [3, 5, 6].

Поэтому, наряду с педагогическими и психологическими методами восстановления и повышения работоспособности спортсменов, все большее значение приобретают медико-биологические средства, из числа которых сегодня основным является использование фармакологических препаратов, применение которых, однако, строго регламентировано [7, 8]. В то же время, широко распространенные традиционные немедикаментозные средства восстановления, как сауна, массаж неэффективны в ликвидации и профилактике таких ключевых механизмов утомления, как нарастающая гипоксия, ухудшение реологии и микроциркуляции, активация свободнорадикального окисления, иммунодефицит, постнагрузочная интоксикация и пр. [9–13].

Таким образом, объективно существует необходимость поиска и обоснования новых, эффективных методов функциональной реабилитации, т. е. восстановления, сохранения и повышения работоспособности спортсменов в ходе тренировочного процесса (ТП) [14–16].

Известно, что средства и методы физиотерапии способны оказывать выраженное интегративное влияние на патофизиологические механизмы дезадаптационных процессов, а сочетанные и комбинированные воздействия

лечебных физических факторов (ЛФФ), в силу их взаимовлияния и модуляции, могут способствовать проявлению новых или более выраженных лечебных эффектов [17] и существенно расширить арсенал разрешенных эффективных средств восстановления и повышения работоспособности спортсменов [3].

В клинической практике широко используются гипобарические методы лечебного воздействия на организм [18], однако в спортивной медицине исследования и публикации на эту тему ограничены [19].

Учитывая один из основных принципов физиотерапии, определяющий необходимость комплексности воздействия ЛФФ (В.С. Улащик, 1997), нами разработана адаптационно-активизирующая методика сочетанного локального гипобарического и электромагнитного воздействия – локальная баромагнитотерапия (ЛБМТ).

**Обоснование применения метода ЛБМТ у спортсменов.** Установлено, в том числе и нашими исследованиями [17, 20, 21], что под воздействием на организм человека энергии низкочастотного импульсного магнитного поля (МП) модулируется активность практически всех систем, способствующих повышению функционального резерва организма (усиление иммунного ответа; улучшение микроциркуляции, процессов связывания кислорода эритроцитами; стимуляция кроветворения; синхронизация биоэлектрической активности головного мозга, улучшение мозгового кровообращения и пр.). Основные установленные лечебные эффекты МП: иммуномодулирующий, реокорригирующий, седативный, обезболивающий, противовоспалительный [17, 22], что послужило основанием для использования некоторых видов магнитотерапии (МТ) – гемомагнитотерапии и общей магнитотерапии в качестве средств восстановления на различных этапах подготовки спортсменов [23].

В числе основных положительных физиологических эффектов локального отрицательного давления (ЛОД): улучшение периферического крово- и лимфообращения, раскрытие нефункционирующих капилляров, развитие коллатерального кровообращения, увеличение площади транскапиллярного газообмена, повышение транспорта кислорода через мембранные, стимуляция функции потовых и сальных желез кожи, рефлекторное воздействие на центральную нервную систему (ЦНС) [18, 19, 24].

Нами установлено, что ЛБМТ может применяться в ходе тренировок и соревнований для снятия усталости и повышения работоспособности, нормализации психоэмоциональных и нервных процессов с целью ускорения адаптации спортсмена, профилактики ухудшения функционального состояния, а также в качестве метода реабилитации при хронических заболеваниях и травмах.

**Показания для включения** ЛБМТ в комплекс восстановительных мероприятий в ходе тренировочной процесса и соревновательной деятельности:

- профилактика ухудшения функционального состояния организма спортсмена (профилактика перенапряжения и переутомления);
- оперативное восстановление и устранение явлений утомления;
- предварительная стимуляция работоспособности.

Кроме того, ЛБМТ у спортсменов может быть использована для профилактики и лечения: патология опорно-двигательного аппарата (остеохондроз, артрозы, сколиоз); неврологических расстройств и патологии сосудистой системы (невриты и невралгии, бессонница, неврозы, депрессия, хроническая венозная и лимфовенозная недостаточность, хронические ангио- и полинейропатии); некоторых внутренних болезней (хронический бронхит, вегетососудистая дистония, артериальная гипертензия и др.).

**Аппаратура.** Для проведения ЛБМТ применяется разработанный нами аппарат, создающий в накладываемой на определенную часть тела специальной банке разрежение в диапазоне от –10 до –40 кПа, а также генерирующий девирирующее ИМП в частотном диапазоне 100...200 Гц, модулированное частотой 10 Гц, со средней амплитудой 10...20 мТл на поверхности индуктора-насадки, расположенной внутри банки.

**Технология проведения ЛБМТ.** Проведение ЛБМТ включает следующие мероприятия:

- аппарат готовится к работе в соответствии с техническим описанием, руководством по эксплуатации и правилами по технике безопасности при работе с электроприборами;
- перед началом процедуры банку-апликатор и **поверхность индуктора-насадки** (далее – банку) обрабатывают дезинфицирующим раствором типа «Сандим», «Полидез»;

– процедура выполняется в удобном для спортсмена положении (сидя, лежа на спине, лежа на животе);

– перед установкой банку следует плотно прижать к телу и включить аппарат;

– одновременное воздействие ЛОД и ИМП осуществляется по стабильной или по лабильной методикам. В последнем случае банку перемещают с определенным ритмом и темпом движений прямолинейно, дуго-, зигзагообразно в области спины (паравертебрально), *поясницы, ягодиц* и длинных мышц конечностей без отрыва от кожи массируемого участка;

– снятие банки осуществляется свободно после отключения аппарата;

– продолжительность воздействий на каждый участок тела и/или конечностей – по 2–3 мин. Общая продолжительность процедуры: от 15 до 30 мин. Курс ЛБМТ состоит из 5–7 процедур, проводимых ежедневно.

При ЛБМТ необходимо соблюдать ряд методических правил и мер предосторожности:

– воздействия нельзя проводить в области лимфатических узлов, родинок, папиллом, фурункулов и пр.;

– положение спортсмена должно позволять максимально расслабить тело и мышцы в области проведения процедуры;

– в течение всей процедуры движения банки должны производиться плавно, без рывков и без нажима на ткани;

– процедура не должна вызывать болевых ощущений;

– можно использовать небольшое количество любого смазывающего средства (вазелин, оливковое, косточковые масла и пр.); не следует применять тальк;

– после каждого применения рабочие поверхности банки и индуктора необходимо очистить от загрязнений и обработать дезинфицирующим раствором;

– банку-апликатор и насадку-индуктор нельзя мыть горячей водой.

**Особенности применения ЛБМТ в ходе тренировок и соревнований.** ЛБМТ должна осуществляться с учетом направленности нагрузок предшествующего и последующего занятий, для снятия усталости и/или повышения работоспособности спортсмена в видах спортивной деятельности, связанных, прежде всего, с мышечными напряжениями (тяжелая атлетика, единоборства, гимнастика, скоростно-силовые виды легкой атлетики); а также в скоростной

ациклической работе (спортивные игры) и в циклических видах спорта.

ЛБМТ рекомендуется применять в процессе или после окончания тренировки или соревнований (через 30–60 мин.) или за 2–3 ч до сна на участки тела и группы мышц в течение 15–20 мин, а также по 10–15 мин во время соревнований в промежутках перед очередным выходом на старт. Во время соревнований между подходами, попытками, стартами и в перерывах между таймами и т.д. рекомендуется использовать ЛБМТ по 5–10 минут на наиболее «задействованные» группы мышц.

Применение ЛБМТ актуально при наличии временных ограничений в ходе соревнований, в особенности – длительных турниров.

Пролонгированный положительный эффект влияния ЛБМТ на функциональное состояние спортсменов, сохраняющийся в течение 4–6 недель (эффект последействия) позволяет тренеру планировать программу восстановления работоспособности спортсмена на перспективу.

В восстановительном периоде ЛБМТ может использоваться для профилактики ухудшения функционального состояния спортсмена (профилактика перенапряжения и переутомления) перед предстоящим подготовительным периодом макроцикла и в качестве средства медицинской реабилитации при хронических заболеваниях и травмах.

Проведенные нами исследования эффективности ЛБМТ показали, что, например, у спортсменов-стрелков, курс из 5 процедур ЛБМТ на паравертебральные и *поясничную* области приводил, по данным временных и амплитудных характеристик реографического исследования к улучшению регионарного кровообращения нижних конечностей в состоянии покоя и после стенд-тестовой нагрузки.

У единоборцев (23 человека, рукопашный бой, таэквондо) курс ЛБМТ из 5–6 процедур приводил к достоверному снижению латентного периода сенсомоторных реакций (ЛПСМР) на световые и звуковые сигналы. Укорочение ЛПСМР, а также уменьшение числа неотработанных движений в тесте РДО (реакция на движущийся объект) указывали на изменение под влиянием ЛБМТ пластичности связей, которые обеспечивают реализацию моторного ответа, улучшение концентрации внимания. Кроме того, под воздействием курса процедур ЛБМТ улучшались показатели психоэмоционального состояния спортсменов, в особенности, с неврологически-

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

ми проявлениями остеохондроза различных отделов позвоночника и рефлекторным болевым синдромом. При этом у испытуемых снижался уровень тревожности и повышалась стрессоустойчивость, что свидетельствовало о снижении темпа истощаемости психических процессов и о повышении уравновешенности ЦНС.

Так, например, у 9 из 11 спортсменов-боксеров, участвовавших в работах по изучению эффективности ЛБМТ, явления посттравматического артоза суставов верхних конечностей и неврологические проявления остеохондроза поясничного отдела позвоночника с рефлекторным болевым синдромом сопровождались нарушениями эмоционального состояния (нестойчивость настроения, затруднения при принятии самостоятельных решений, нервозность и пр.). После проведения курса процедур ЛБМТ положительный эффект был получен у всех спортсменов в виде купирования болевого синдрома и местных воспалительных проявлений посттравматического артоза. Резко возросло количество сгибательно-разгибательных движений рук в упоре лежа на груди. Также отмечен достоверный прирост показателей силы мышц плечевого пояса по данным динамометрии. При анализе динамики индивидуальных отклонений по тестам (восьмицветный тест М. Люшера, самооценка самочувствия, активности и настроения, самооценка по Спилбергеру) отмечено, что ни у одного из спортсменов изученные показатели на выходили за пределы нормы (до курса ЛБМТ «выпадение из нормы» отмечено у 3 спортсменов).

Таким образом немедикаментозная технология на основе локального одновременного воздействия отрицательным давлением и низкоинтенсивным импульсным магнитным полем – локальная баромагнитотерапия в условиях тренировочного процесса приводит к восстановлению, сохранению и существенному повышению общей физической работоспособности спортсменов различной специализации, и может явиться фактором улучшения подготовки спортсменов для достижения ими высокой спортивной формы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П. Матвеев. – М.: ФиС, 1991. – 543 с.
2. Журавлева, А.И. Спортивная медицина и лечебная физкультура: руководство / А.И. Журавлева, Н.Д. Граевская. – М: Медицина. – 1993. – 432 с.
3. Платонов, В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: учебник для студентов вузов физ. воспитания и спорта / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
4. Анохин, П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 447 с.
5. Агаджанян, Н.А. Адаптация и резервы организма / Н.А. Агаджанян. – М.: ФиС, 1983. – 109 с.
6. Волков, В.М. Восстановительные процессы в спорте / В.М. Волков. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 144 с.
7. Волков, Н.И. Перспективы биологии спорта в XXI веке / Н.И. Волков // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 21–23.
8. Макарова, Г.А. Фармакологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 160 с.
9. Биохимия мышечной деятельности: учебник для ИФК / Н.И. Волков [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 502 с.
10. Уровень переокисленных липидов крови и функциональное состояние иммунной системы у лыжников / И.А. Волчегорский [и др.] // Теория и практика физ. культуры. – 2003. – № 8. – С. 2–55.
11. Гольберг, Н.Л. Метаболические реакции организма при адаптации к мышечной деятельности / Н.Л. Гольберг, В.И. Морозов, В.А. Рогозкин // Теория и практика физ. культуры. – 2003. – № 3. – С. 17–20.
12. Топузов, И. Роль оксидативных процессов в образовании спортивного целлюлита и микротравматизма у спортсменов (гипотеза) / И. Топузов // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 1. – С. 18–20.
13. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
14. Гигинишвили, Г.Р. Физические факторы в системе восстановления работоспособности спортсменов / Г.Р. Гигинишвили // Вопросы курортологии, физиотерапии, спортивной медицины. – 1998. – № 5. – С. 3–8.
15. Павлова, С.Е. Восстановление в спорте. Теоретические и практические аспекты / С.Е. Павлова, Т.Н. Кузнецова // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 1. – С. 23–26.
16. Профессиональный взгляд тренера на цели, задачи и проблемы современной спортивной медицины / А.Н. Блеер [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 12. – С. 28–32.
17. Улащик, В.С. Общая физиотерапия: учебник / В.С. Улащик, И.В. Лукомский. – Минск, 2003. – 512 с.
18. Михайличенко, П.П. Основы вакуум-терапии: теория и практика / П.П. Михайличенко. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2006. – 318 с.: ил.
19. Аванесов, В.У. Использование барокамеры В.А. Кравченко как средства восстановления работоспособности спортсменов / В.У. Аванесов // Физиологические и клинические эффекты локального отрицательного давления на организм человека и животных. – М.: ВНИИФК, 1972. – 24 с.
20. Демецкий, А.М. Современные представления о механизмах лечебного действия магнитных полей / А.М. Демецкий // Магнитология. – 1991. – № 1. – С. 6–11.

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

21. Холодов, Ю.А. Реакции биологических систем на магнитные поля / Ю.А. Холодов. – М.: Наука, 1978.
22. Зубкова, С.М. Современные аспекты магнитотерапии / С. М. Зубкова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2004. – № 2. – С. 3–10.
23. Зубовский, Д.К. Введение в спортивную физиотерапию: монография / Д.К. Зубовский, В.С. Улащик;

Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГКФК, 2009. – 253 с.

24. Использование локальной вакуумтерапии для восстановления и повышения работоспособности спортсменов: инструкция на метод / Д.К. Зубовский [и др.]. – Минск, 2008. – 11 с.

10.06.2010

### К сведению авторов!

#### Требования к статьям, представляемым в научно-теоретический журнал «Мир спорта»

Научная статья – законченное и логически цельное произведение, которое раскрывает наиболее ценные результаты, требующие развернутой аргументации. Статья должна включать следующие элементы:

- название статьи, фамилию и инициалы автора(ов), место работы;
- аннотацию;
- введение;
- основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);
- заключение, завершающее четко сформулированными выводами;
- список цитируемых источников.

При формировании списка авторов статьи следует исходить из того, что на первом месте в списке авторов должны стоять лица, которые внесли решающий вклад в планирование, организацию и проведение исследования, анализ данных и написание статьи, а не исполнители, выполнившие сбор данных и другую механическую работу. Если не удается доказать участие лица в каком-либо этапе исследования, факт авторства нельзя считать подтвержденным.

Название статьи должно отражать основную идею ее содержания, быть, по возможности, кратким, содержать ключевые слова, позволяющие индексировать данную статью. Аннотация (на русском и английском языках, объемом до 10 строк) должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи.

Во введении статьи должны быть указаны нерешенные ранее части научной проблемы, решению которой посвящена статья, сформулирована ее цель (постановка задачи). Следует избегать специфических понятий и терминов, содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в соответствующей области. Во введении следует отразить сущность решаемой задачи, вытекающую из краткого анализа предыдущих работ, и, если необходимо, ее связь с важными научными и практическими направлениями.

Анализ источников, использованных при подготовке научной статьи, должен свидетельствовать о знании автора статьи с существующими разработками в соответствующей области. В связи с этим обязательными являются ссылки на работы других авторов. Автор должен выделить новизну и свой личный вклад в решение научной проблемы в материалах статьи. Рекомендуемое количество ссылок на источники в научной статье должно быть не менее 8–10, при этом должны быть ссылки на публикации последних лет, включая зарубежные публикации в данной области.

Основная часть статьи должна подробно освещать ее ключевые положения. Здесь необходимо дать полное обоснование достигнутых научных результатов. Основная часть статьи может делиться на подразделы (с разъяснительными заголовками) и содержать анализ последних достижений и публикаций, в которых наяты решения вопросов, относящихся к данным подразделам.

Иллюстрации, формулы и сноски, встречающиеся в статье, должны быть пронумерованы в соответствии с порядком цитирования в тексте.

В заключении оценивается важность результатов исследований, приведенных в статье, подчеркиваются ограничения и преимущества, возможные приложения, рекомендации для практического применения. Здесь необходимо также сделать выводы из проведенного исследования и указать на направления возможных дальнейших разработок данной научной проблематики.

Объем научной статьи должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и т. п.).

Список цитируемых источников располагается в конце текста, ссылки нумеруются согласно порядку цитирования в тексте. Порядковые номера ссылок должны быть написаны внутри квадратных скобок (например [1], [2] и т. д.).

Статьи представляются в печатном виде с обязательным приложением электронной версии публикации (дискеты), созданной в текстовом редакторе MS Word, гарнитура Times, кегль 14 пт, полуторный интервал.

К статье необходимо приложить сведения об авторе: указать фамилию, имя и отчество, место работы, занимаемую должность, учченую степень, ученое звание, домашний адрес, контактные телефоны.

*Материалы, не отвечающие вышеуказанным требованиям, редакцией не рассматриваются и обратно не высылаются.*

Переписку по поводу публикаций редакция не ведет.