

Зубовский Д. К.

**ВЛИЯНИЕ ГЕМОМАГНИТОТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ГЕМОДИНАМИКИ И ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА**

*УО «Белорусский государственный университет физической культуры»,
г. Минск*

В настоящее время в связи с ограниченным выбором фармакологических средств восстановления и повышения общей физической работоспособности (ФР) продолжается поиск немедикаментозных средств, улучшающих функции основных систем ее обеспечения. Как показывает опыт, в наибольшей степени этому соответствуют особенности и механизмы воздействия на организм искусственных магнитных полей (МП), обладающих максимальным числом варьируемых биотропных параметров [1]. Преимуществом гемоманнитотерапии (ГМТ) перед другими методиками магнитотерапии является возможность достижения системного, гомеостатического эффекта, обусловленного воздействием на кровь — полифункциональную интегрирующую среду организма с последующим широким спектром корректирующих (модулирующих) влияний на функциональное состояние различных органов и систем, в том числе и обеспечивающих ФР при низкой энергетической нагрузке и отсутствии побочных эффектов [2, 3].

Цель исследования: изучение влияния курса ГМТ на показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) и общей ФР спортсменов.

В исследовании участвовали 76 мужчин, представителей циклических видов спорта: лыжные гонки, биатлон, велоспорт (шоссейные гонки), легкая атлетика (бег на средние дистанции). Экспериментальные группы (ЭГ), представителям которых производилась ГМТ, составили 27 высококвалифицированных спортсменов (ЭГ № 1) и 29 студентов университета (ЭГ № 2). В качестве контрольной группы (КГ), представителям которой ГМТ не производилась, обследованы 20 спортсменов-студентов тех же спортивных специализаций.

Для оценки функций ССС использовались некоторые параметры центральной гемодинамики (ЦГД): частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое, диастолическое и пульсовое артериальное давление (соответственно САД, ДАД, ПД), ударный (УОК) и минутный (МОК) объемы крови, общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), а также данные электрокардиографии (ЭКГ). Показатели регистрировались в покое и после физической нагрузки, в качестве которой использовалась 6-минутная работа в гарвардском степ-тесте и велоэргометрическая проба PWC_{170} . О функциональных резервах ССС судили по величине максимального потребления кислорода (МПК), динамике ЧСС, АД и таких расчетных показателей, как индекс Руфье (ИР), показатель устойчивости к гипоксии (УГ). Напряжение регуляторных механизмов вегетативной нервной системы (ВНС) оценивалось по данным частотного анализа спектра variability сердечного ритма (ВСР). Изучались исходные данные и их изменение сразу, через 2 и 4 недели после курса ГМТ. Использовался неинвазивный вариант ГМТ с помощью аппарата «УниСПОК» с индуктором ИАМВ 7 в виде диска, располагающегося в области локтевого сгиба в месте проекции артериальных сосудов.

Магнитная индукция — 70 ± 20 мТл, продолжительность процедуры — 20 минут, на курс — 10 процедур, проводимых ежедневно.

Установлено, что исходно показатели ЦГД после степ-тестовой нагрузки не у всех испытуемых соответствовали проявлениям экономизации деятельности ССС тренированных спортсменов. Так, рост УОК был отмечен у 18 чел. (66,7 %) в ЭГ № 1, у 10 чел. (34,5 %) — в ЭГ № 2 и у 7 чел. (35 %) — в КГ, а увеличение МОК происходило, в основном, за счет значительного прироста ЧСС (около 140 ± 10 % по сравнению с состоянием покоя), т. е. затратным физиологическим механизмом работы сердца.

Изменения показателей ССС развивались через 2 недели после завершения курса процедур ГМТ. Прежде всего отмечена выраженная тенденция к снижению ЧСС на 8–10 % ($p > 0,05$) по отношению к исходным показателям как в покое, так и при нагрузке. Кроме того, через 2 недели в обеих ЭГ наблюдались сохранившиеся и к 4-й неделе: увеличение УОК при нагрузке, выраженная тенденция к повышению МОК и достоверное снижение ОПСС как в покое, так и при нагрузке.

Описанная динамика показателей ЦГД свидетельствовала об улучшении сократительной функции сердца (отрицательный хронотропный эффект), что, естественно, проявилось в изменении типов реакции ССС на нагрузку. Так, если неблагоприятный тип реакции ССС на степ-тестовую нагрузку (снижение скорости восстановления ЧСС при дистонической или гипертонической реакциях) [4] исходно был зарегистрирован в обеих ЭГ у 17 из 56 чел (30,4 %), то после курса ГМТ — только у 4 чел. (7,1 %). Неблагоприятная реакция на нагрузку по данным ЭКГ в виде снижения или увеличения высоты до 2 мм зубца Т и/или интервала ST, исходно отмеченная у 11 чел. (37,9 %) из ЭГ № 2, спустя 2 недели после курса процедур ГМТ сохранилась лишь у 2 из них (6,9 %). Расчетный ИР спустя 2 недели после курса ГМТ в обеих ЭГ снизился на 12–15 % в связи с тенденцией к снижению ЧСС в покое и достоверным снижением ДАД на фоне тенденции к снижению САД и, соответственно, возрастания ПД. Абсолютное значение показателя УГ (частное от деления ЧСС за 30 с после пробы с задержкой дыхания на выдохе на время задержки дыхания в секундах) сразу после окончания курса процедур ГМТ снизилось в среднем на $22,2 \pm 2,9$ % за счет увеличения времени задержки дыхания; в течение последующих 2 недель значения показателя УГ продолжали снижаться: в ЭГ № 1 на $39,7 \pm 3,5$ % ($p < 0,05$), а в ЭГ № 2 — на $15,5 \pm 0,2$ % ($p < 0,05$).

Проведенный анализ исходно выявил наличие умеренной отрицательной корреляционной связи между показателем ОПСС и уровнем $PWC_{отн}$ в тесте PWC_{170} ($r = -0,42$, $p < 0,05$) в ЭГ № 1 с аэробной направленностью тренировочного процесса. После курса процедур ГМТ корреляционная связь между данными показателями не выявлялась, однако, появлялась умеренной силы корреляция между МОК и ОПСС ($r = -0,52$, $p < 0,05$). Статистически значимые степени взаимосвязей и их достоверность отражают исходное напряжение механизмов адаптации у спортсменов и подтверждают характер регулирующего и интегративного влияния ГМТ на патофизиологические механизмы обеспечения ФР спортсменов.

Выраженная тенденция к снижению ЧСС по отношению к исходным показателям, как в покое, так и при нагрузке после курса ГМТ связана с симпатолитическим воздействием ГМТ — одним из главных физиологических эффектов применения МП [5]. Так, спустя 2 недели после курса ГМТ в обеих ЭГ было отмечено достоверное снижение доли низкочастотного домена LF как меры мощности преимущественно симпатического звена регуляции и возрастание в покое относительной мощности диапазона высоких частот HF, отражающих, прежде всего, активность парасимпатического отдела ВНС. Особо следует отметить достоверное уменьшение при проведении ортостатической пробы прироста показателя VLF, отражающего, как полагают [5], степень активации церебральных эрготропных систем и состояния напряжения надсегментарных механизмов вегетативной регуляции деятельности ССС. Наиболее выраженные изменения показателей ВСР наблюдались в ЭГ № 2. Так, если исходно показатель VLF в ортостазе увеличивался на $48,13 \pm 5,1$ % ($p < 0,05$), то после 10–12 процедур ГМТ — лишь на $26,7 \pm 2,2$ % ($p < 0,05$); степень снижения показателя HF в ортостазе уменьшилась на $47,7 \pm 3,8$ % ($p < 0,05$).

Полученные результаты свидетельствуют о снижении функционального напряжения регуляторных механизмов деятельности ССС (коррекционно-модулирующее воздействие ГМТ). Особо следует подчеркнуть, что данная структура показателей ВСР сохранялась спустя 2 и 4 недели после курса процедур ГМТ.

Отмеченная динамика показателей деятельности ССС под влиянием курса ГМТ у спортсменов различных специализаций может быть расценена как достоверное оперативное улучшение обеспечения кислородного запроса работающих мышц (УОК и МОК) и коронарного кровотока (снижение ОПСС). Особенно важным является то, что применение ГМТ сопровождалось длительным последствием на изученные показатели функции ССС, что делает возможным использование ГМТ как метода восстановления и повышения ФР в различные периоды тренировочного процесса с расчетом на перспективу.

Повышение производительности работы сердца, направленное на увеличение мышечного кровотока при нагрузках, отразилось на положительной динамике интегрального показателя МПК, определяющего эффективность кровообращения, суммарную мощность энергообеспечения и общей ФР [4]. Анализ уровня ФР по показателям PWC_{170} и $PWC_{отн}$ и аэробной производительности по уровням МПК в ЭГ выявил выраженную и устойчивую тенденцию к их повышению или достоверное увеличение уровня ФР спустя 2 и 4 недели после курса процедур ГМТ.

Таким образом, курс ГМТ из 10 процедур вызывает ряд положительных физиологических эффектов со стороны систем, обеспечивающих транспорт кислорода (улучшение сократительной способности миокарда и экономизация деятельности ССС; снижение показателей функционального напряжения ВНС. После курса ГМТ, особенно в отдаленном периоде (через 4 недели) у спортсменов различной специализации наблюдается достоверный рост уровня ФР. Выявленные изменения могут быть расценены как неспецифическая реакция активации организма спортсменов на курсовое применение ГМТ.

Обнаруженные эффекты действия и последствия ГМТ свидетельствуют о том, что она может использоваться в тренировочном процессе спортсменов различных видов спорта с целью профилактики переутомления, восстановления и стимуляции работоспособности на фоне увеличенных объемов тренировочной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Улащик, В. С.* Общая физиотерапия : учеб. / В. С. Улащик, И. В. Лукомский. Минск : Интерпрессервис, 2003. 512 с.
2. *Улащик, В. С.* Гемофизиотерапия : обоснование, перспективы использования и исследования / В. С. Улащик // *Вопр. курортол.* 1999. № 3. С. 3–7.
3. *Зубовский, Д. К.* Введение в спортивную физиотерапию : монография / Д. К. Зубовский, В. С. Улащик ; Бел. гос. ун-т физ. культуры. Минск : БГКФК, 2009. 253 с.
4. *Карпман, В. Л.* Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. М. : ФиС, 1988. 208 с.
5. *Вариабельность* сердечного ритма в исследовании панических атак, нейрогенных обмороков и приступов мигрени / Н. Б. Хаспекова [и др.] // *Архив клинической и экспериментальной медицины.* 2000. Т. 9, № 1. С. 173–175.