

Зубовский Д.К., канд. мед. наук (Белорусский государственный университет физической культуры)

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОТЕРАПИИ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

*В современном спорте проблема восстановления также важна, как и сама тренировка. Средства и методы физиотерапии способны расширить арсенал разрешенных эффективных средств восстановления спортсменов в ходе тренировочного процесса. Несмотря на то, что магнитотерапия является одним из старейших методов физиотерапии, лишь последние годы, благодаря активной разработке основ метода и выпуску современной аппаратуры, магнитотерапия входит в арсенал эффективных немедикаментозных средств восстановления, в том числе в спортивной медицине.*

*In the modern sport the problem of rehabilitation is as important as the training itself. Physiotherapeutic means and methods are capable to widen the arsenal of the permitted efficient rehabilitation means of athletes in a training process. In spite of the fact that magnetotherapy is one of the oldest means of physiotherapy only in the recent years thanks to active development of the basic principles of the method and production of modern equipment magnetotherapy is included into the list of efficient nonmedication rehabilitation means, and in sports medicine as well.*

Биологические эффекты и механизмы действия магнитных полей. Все физико-химические процессы в организме сопровождаются возникновением электрических потенциалов и токов и формированием электромагнитного поля, составной частью которого является магнитное поле (МП). В механизме первичного действия МП большое значение играют изменение физико-химических свойств клеток и активация биохимических и биофизических процессов как под воздействием энергии внешних МП, так и индуцируемых ими в средах и тканях низкочастотных электрических полей и токов [1].

**Физиологическое и лечебное действие магнитных полей.** На выраженность и длительность действия МП влияют их биотропные характеристики: интенсивность и частота воздействия, форма импульса, продолжительность и способ воздействия МП (локальное, общее, на рефлекторные зоны, биологически активные точки) [1, 2]. Меняя параметры воздействия и методику магнитотерапии (МТ), можно регулировать эффективность применения МП. В целом физиологическое действие МП заключается в развитии реакции активации и повышении общей резистентности организма.

После разовых воздействий отмечают обычно умеренный седативный и гипотензивный эффекты; при повторных воздействиях (3–4 процедуры) уже проявляются обезболивающий и противоотечный эффекты; возникновение трофиостимулирующего, противовоспалительного, реокорригирующего, гипокоагуляционного, сосудорасширяющего и десенсибилизирующего действия отмечается, как правило, лишь после 6–8 процедур. Поэтому для достижения максимального лечебного эффекта и оказания влияния на различные звенья патологического процесса требуется проведение курсового воздействия МП (12–15 процедур). При этом как общему, так и местному нормализующему или корректирующему воздействиям МП на системы организма присущ следовой характер. В особенности это актуально для МТ с целью воздействия на иммунологическую реактивность организма. Так, после однократных воздействий некоторые реакции организма или отдельных систем сохраняются в течение 1–6 суток, а после курса – 30–45 дней.

### Характеристика основных методов магнитотерапии

Источниками *постоянных МП* (ПМП) являются эластичные (в виде поясов, повязок, стелек и пр.), пластинчатые, а также ферритовые магниты, на основе которых изготавливают твердые медицинские магниты в форме колец, шариков, браслетов, игл, дисков, таблеток для локального воздействия на болевую точку, проекцию органа на коже, на зоны Захарьина-Геда, точки акупунктуры и для Су Джок-терапии. ПМП могут генерироваться также с помощью электромагнитных аппаратов.

Методика применения аппликатора листового магнитофорного (пояс противорадикулитный): локально на болевой очаг, контактно, стабильно; экспозиция: 1 и 2-я процедуры – 10–15 мин; 3 и 4-я – 20 и 25 мин, довести до 30–60 мин; ежедневно; курс – 15–30 процедур.

ПМТ считается наименее нагрузочной на функциональные системы организма. Однако применение ее в неадекватных (чаще всего по продолжительности) дозировках может вызвать вегетососудистые расстройства. В профилактических и лечебных целях можно применять игольчатый магнитный валик. Воздействие вместе с МП легкого массажа снимает мышечное напряжение и головную боль, боль при радикулите, остеохондрозе и варикозном расшире-

ния вен, восстанавливает работоспособность после физического и умственного переутомления, нормализует сон, повышает устойчивость организма при перемене погоды, магнитных буярх, смене временных и климатических поясов.

*Низкоинтенсивная низкочастотная МТ (НчМТ)* получила в физиотерапии наиболее широкое распространение в связи с соответствием используемых частот МП (от 10 до 100 Гц), адекватных собственным резонансным частотам большинства структур организма. В лечебной практике в основном используют МП с индукцией от 10 до 30–35 мТл. Продолжительность процедур постепенно увеличивают с 10–15 до 20–30 мин, при воздействии на несколько полей продолжительность процедуры не должна превышать 30–45 мин. Процедуры могут проводиться ежедневно или через день, на курс лечения можно отпустить до 20–25 процедур и при необходимости повторить его через 1–2 месяца.

Локальное применение НчМП преимущественно используется для лечения хронических заболеваний и травм (с 3-го дня после их получения) опорно-двигательного аппарата (ОДА). МТ можно проводить через одежду, марлевые, гипсовые и другие повязки, так как МП почти беспрепятственно проникает через них. Наибольшее распространение для проведения НчМТ получили аппараты серий «Полюс» и «СПОК», «МАГ-30», «Градиент», «Индуktor», АМТ-01, «Нейро-МС», «АТМТ-01» и др.

*Гемомагнитотерапия (ГМТ)* – способ НчМТ, связанный с воздействием МП на кровь – полифункциональную интегрирующую среду организма без прямого действия энергии фактора на внутренние органы. Показания для применения ГМТ в ходе тренировочного процесса (ТП): повышение и восстановление спортивной работоспособности [3, 4]; профилактика и лечение предболезненных состояний и заболеваний (ОРВИ, фурункулез, герпес, воспалительные заболевания дыхательных путей, ЛОР-органов, органов половой системы и пр.); хронические расстройства функции желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей (дисбактериоз, холецистит, дискинезия); миокардиодистрофия; хронические ангио- и полинейропатии, венозная и лимфо-венозная недостаточность, тромбофлебит; артериальная гипертензия [5].

Для ГМТ пригодны многие аппараты, генерирующие МП с индукцией не менее 50 мТл. В спортивной медицине предпочтение следует отдавать чреспокожной (неинвазивной) ГМТ, для проведения которой используется аппарат «УниСПОК». Воздействие МП с индуктора ИАМВ-5 проводится на область локтевого сгиба: магнитная индукция 46,7–72,6 мТл; **1 и 2-я процедуры – индукция 80 % мощности; 5-я – 90 %; с 6-й – 100 %;** продолжитель-

ность – **20 мин; 10–12 процедур**, ежедневно. Как правило, процедуры ГМТ можно проводить в любое удобное для спортсмена время в ходе тренировочного дня, соревнования, периода восстановления и отдыха. Повторный курс процедур ГМТ можно провести через 2–3 месяца.

*Общая магнитотерапия (ОМТ)* – способ МТ, связанный с воздействием МП на весь организм или большую его часть. Преимущественное положительное влияние ОМТ на рефлекторные и вегетативные реакции, психофизиологическое состояние указывает на то, что показаниями для применения ОМТ в ходе ТП являются: восстановление функции ЦНС (срочное и отставленное) после физического и эмоционального напряжения (нейроциркуляторная дистония, нарушения сна, неврозы); профилактика и коррекция десинхроноза; артериальная гипертензия.

Для проведения ОМТ **используются аппараты «Магнитотурбогенератор-2», «Аврора-МК-01», «Аврора-МК-01», «Мультимаг МК-03», «VIOFOR JPS», «Wave ranger professional», АТМТ-01 «Фаворит».** При использовании аппарата «УниСПОК» с индуктором ИАМВ-5: магнитная индукция 3,5–5,1 мТл; **1 и 2-я процедуры – индукция 80 % мощности; 5-я – 90 %; с 6-й – 100 %;** продолжительность – **20 мин; на курс 10–12 процедур, проводимых ежедневно, лучше перед сном** [6].

*Высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия (ВИМТ)* – способ НчМТ, связанный с локальным воздействием МП, используемого в импульсном режиме (длительность импульса – 0,1–0,2 мс; частота – не более 3–5 Гц) и с индукцией высокой интенсивности (0,3–1,5 Тл). Отличительной особенностью ВИМТ является выраженность нейромиостимулирующего, обезболивающего и противовоспалительного действия. В связи с этим и для обеспечения скорейшего восстановления спортсмена ВИМТ может быть использована уже в первые часы при ушибах, растяжениях, вывихах и др.

**Процедуры ВИМТ проводят с помощью переносных аппаратов «АМИТ-01», «АВИМП» («Процедура»), «Magstim-2000», «MAG-2».** При проведении ВИМТ аппаратом «Сета-Д» с обезболивающей целью, например при ушибе мышц, может использоваться магнитная индукция 0,8 Тл, продолжительность процедуры составляет 5 мин; при магнитной индукции 0,6 Тл – 10 мин; на курс 6–8 процедур. При проведении ВИМТ с целью миостимуляции: 1,2 Тл, 10 мин, 10–15 процедур; при хронических воспалительных процессах: 0,6 Тл, 10 мин, 10–12 процедур. Применяют как стабильную, так и лабильную (позвоночник, конечности) методики воздействия [7].

Основой *сочетанного (одновременного) применения* МТ и других лечебных физических факторов (ЛФФ) является их взаимопотенцирование и проявление широкого спектра новых или более выраженных физиологических эффектов; наблюдается удлинение периода их последействия; к сочетанному действию ЛФФ значительно реже и медленнее развиваются привыкание. Кроме того, сочетанная МТ сокращает период бездействия спортсмена, делает лечение менее нагрузочным на его организм [8].

*Магнитолазерная терапия (МЛТ)* – наиболее распространенный метод сочетанной МТ, в основе которого лежит одновременное воздействие МП и низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ). При этом НИЛИ проникает глубже, чем без МП, что способствует созданию более мощных тепловых, биохимических и электрических градиентов в тканях и стимуляции синтеза богатых энергией фосфатов и биологически активных веществ. МЛТ применяют на область патологического очага, на кожную проекцию внутренних органов, на рефлексогенные зоны и точки акупунктуры, а также по внутриполостным методикам. Воздействие чаще осуществляют по стабильной (неподвижной) методике, контактно, с использованием одного или нескольких полей. МЛТ может применяться и для чрескожного облучения крови.

**Процедуры МЛТ проводят с помощью аппаратов** «АМЛТ-01», «Изель», «АЛТО-05М», «Млада», «Светоч-1», «Лазурь», «Эрга», «Азор-2к», «МИЛТА», «РИКТА», «Фототрон», «Люзар-МП», «Родник-1», «СНАГ», «Айболит», «Сенс» и др. МЛТ чаще всего применяют при плотности НИЛИ 5–10 мВт/см<sup>2</sup> и напряженности МП в пределах 20–50 мТл. Экспозиция на одно поле обычно составляет 5–10 мин, суммарная продолжительность при воздействии на несколько полей – не более 15–20 мин. Курс лечения состоит из 8–12, реже – 16–20 процедур, проводимых ежедневно или через день. При необходимости через 2–4 недели можно провести повторный курс МЛТ. Метод может применяться совместно с лекарственными веществами (*магнитолазерофорез*).

*Магнитофототерапия (МФТ)*. Возникновение в тканях под воздействием МП наведенных токов способствует более глубокому проникновению и улучшению диапазона восприятия клеткой оптического излучения различной длины волны. Стимуляция биосинтетических процессов, усиление микроциркуляции, антиоксидантный и мембраностабилизирующий эффекты, повышение кислородной емкости крови и прочие эффекты МФТ дают основания для применения метода как для лечения и профилактики заболеваний и травм спортсменов,

так и для повышения их работоспособности, устойчивости к нагрузкам и стрессовым ситуациям.

Наибольшую известность в МФТ получили аппараты «Геска-1 маг» и «Геска-2 маг», являющиеся источниками светодиодного красного (660±15 нм) и инфракрасного (840–930 нм) излучения и ПМП (20–50 мТл). Аппарат «ФотоСПОК» является источником НЧМП (от 15 до 25 мТл) и оптического поляризованного излучения видимого (от 460 до 680 нм) и инфракрасного (920–960 нм) диапазонов.

Воздействие проводят на область проекции патологического очага. МФТ рекомендовано проводить ежедневно, 1–2 раза в день, на курс 10–15 процедур. При необходимости повторный курс может быть назначен через 12–15 дней.

*Общая термомагнитотерапия (ОТМТ)* – технология, сочетающая гемостимулирующий, иммуномодулирующий и реокорригирующий эффект низкоинтенсивной импульсной МТ с общеукрепляющим и трофико-регенераторным действием тепла. В аппаратах АТМТ-01 «ФАВОРИТ», АТМТ-01М предусмотрен набор программ с фиксированными параметрами: температура; магнитная индукция; форма импульса МП; частота импульсов; характер включения индукторов.

Эффективность ОТМТ у спортсменов связана с положительным влиянием на функциональное состояние системы кровообращения (улучшение сократительной способности сердца на фоне уменьшения общего периферического сопротивления); коррекцией вегетативного статуса (увеличение парасимпатической и уменьшение симпатической активности вегетативной нервной системы); улучшением психоэмоционального состояния, что сопровождается положительной динамикой показателей общей и специальной работоспособности [1, 2, 3].

В качестве примера считаем уместным привести результаты применения ОТМТ у спортсменов различных специализаций.

Так, у спортсменов-стрелков из малокалиберной винтовки и биатлонистов отмечено достоверное улучшение показателей стрельбы на тренажере «СКАТТ» (уменьшение средней длины траектории прицеливания, увеличение времени нахождения мушки прицела внутри «десятки» и повышение результативности) в особенности выраженное спустя 2 недели после завершения курса процедур ОТМТ.

У представителей спортивно-боевых единоборств и бокса отмечено положительное влияние курса процедур ОТМТ на показатели физических качеств (сила, силовая выносливость, подвижность в плечевых суставах).

У представителей циклических видов спорта (легкая атлетика, лыжные гонки) курс из 10 процедур ОТМТ приводил к улучшению регионарного

кровообращения нижних конечностей (уменьшение индекса периферического сопротивления, увеличение показателя венозного оттока) как в состоянии покоя, так и после нагрузки.

Общим феноменом влияния курса процедур ОТМТ на спортсменов было улучшение показателей биоэлектрической активности мышц конечностей и укорочение на 6–14 % времени восстановления ЧСС после тренировочных нагрузок, что позволяло увеличить их объем и интенсивность [9].

Следует отметить, что ОТМТ является эффективным реабилитационным средством при травмах спортсменов, что связано с быстрым снижением болевого синдрома и воспалительных явлений, в особенности при проведении ТМТ на фоне ВИМТ или амплипульстериапии.

*Локальная баромагнитотерапия (ЛБМТ)* – методика одновременного локального гипобарического и электромагнитного воздействий на участок тела. Эффективность ЛБМТ обусловлена активным взаимопотенцированием МП (частота – от 100 до 200 Гц; частота модуляций – 10 Гц, напряженность – от 10 до 20 мТл) и локального гипобарического воздействия (разрежение от –10 до –40 кПа) на микроциркуляцию и выделительную функцию потовых и сальных желез кожи, а также рефлекторным воздействием на ЦНС. Курс из 5–7 процедур ЛБМТ с помощью разработанного аппарата на паравертебральные, поясничную области и нижние конечности приводит к возрастанию силовой подготовленности и общей физической работоспособности спортсменов; повышает быстроту и стабильность сенсомоторного реагирования и концентрацию внимания; улучшает психоэмоциональное состояние (снижение уровня тревожности, повышение стрессоустойчивости). Пролонгированный положительный эффект влияния ЛБМТ на функциональное состояние спортсменов сохраняется в течение 3–5 недель (эффект последействия) [10].

*Вибромагнитотерапия (ВМТ)* – сочетанное применение МП и механических колебаний низкой частоты. Для ВМТ могут быть использованы аппараты «Магнетайзер», «Магофон». Последний является источником неоднородного МП (30±9 мТл) и широкополосных вибраакустических колебаний (0,02–20 кГц). Метод оказывает противовоспалительное, обезболивающее, антиспастическое и трофико-регенераторное действие. Проводят по стабильной или лабильной методике, воздействуя на очаг поражения, окружающие ткани и рефлекторные зоны; время воздействия – от 2 до 6 мин на поле, общая продолжительность – от 15 до 20 мин; на курс 10–15 процедур, проводимых ежедневно. В качестве лечебно-реабилитационного метода у спортсменов ВМТ может использоваться при остео-

хондрозе позвоночника, артозах, артритах, эпикондилите, ушибах, хронической венозной недостаточности, нейропатиях, фронтитах, трахеитах и др.

*Магнитофорез (МФ) лекарств* – сочетанное применение в лечебно-профилактических целях МП и лекарственного вещества (ЛВ). При МФ значительно усиливается проникновение ЛВ через кожу по сравнению с простой диффузией, а активность и биодоступность фармпрепараторов за счет ускорения диффузионных процессов, повышения сосудистой и эпителиальной проницаемости в МП повышается в 1,8–2,3 раза. Для МФ у спортсменов можно принимать незапрещенные противовоспалительные средства, протеолитические ферменты, обезболивающие препараты, антибиотики, витамины и др. Эффективным у спортсменов может оказаться МФ витамина Е, мази Хондроксид, бишофита на суставы при остеоартрозе. Для проведения МФ наиболее пригодны аппараты «Полюс-3», «Полюс-4» и «Градиент». Продолжительность процедуры – 7–10 мин при магнитной индукции 10–15 мТл; на курс лечения используют от 1 до 10–12 процедур.

*Гидромагнитотерапия* – сочетанное воздействие на организм водой и МП или омагниченными растворами. Подвергнутая воздействию МП (10–100 мТл) вода изменяет свои физико-химические свойства и обладает повышенной проницаемостью через клеточные мембранны, бактерицидностью; при этом снижаются уровень холестерина в крови и повышенное давление, стимулируется иммунитет и регенерация поврежденных тканей. У спортсменов метод может быть использован для восстановления работоспособности, снятия утомления, антистрессорного действия. Омагниченную воду можно использовать для питьевого (по 150 мл 3 раза в день натощак) лечения, а также наружно в виде ванн, полосканий, клизм, компрессов и обливаний. С лечебно-профилактическими целями используют омагниченные физиологический раствор, растворы для инфузионной терапии, растительные настои и отвары, минеральную воду, что повышает их лечебные свойства, которые сохраняется в течение суток.

Большого внимания заслуживает аппаратный вариант проведения гидромагнитотерапии, который осуществляется с помощью аппарата «АкваСПОК» и может быть использован для ускорения восстановления спортсменов после интенсивных тренировочных нагрузок и для повышения адаптационных возможностей организма к изменяющимся климатическим условиям, смене временных поясов, при синдроме мышечного перенапряжения.

Следует заметить, что спектр сочетанных методов МТ будет расширяться. Перспективными представляются разработка и внедрение в клиническую практику сочетанных методов, основанных

на одновременном применении МП с ультразвуком (магнитофонотерапия), с холодом (криомагнитотерапия), импульсными токами (магнитоэлектротерапия). В частности, разработан такой метод, как магнитоамплипульстераия: сочетанное воздействие низкочастотного переменного МП и СМТ. Метод воздействия оказывал положительное влияние на процессы восстановления функциональных и психоэмоциональных резервов, что приводило к нормализации сна и повышению работоспособности у практически здоровых лиц.

В спортивной и клинической медицине в подходах к применению МТ существуют различия, которые необходимо учитывать при использовании МТ в качестве средства восстановления функций и коррекции состояний спортсмена.

1. В клинической физиотерапии процедуры МТ обычно проводятся регулярно (ежедневно или через день). У спортсменов с восстановительными целями МТ может применяться не только регулярно, но и с разными промежутками времени. Так, в период интенсивных тренировочных нагрузок ВИМТ или МЛТ можно назначать в середине ударного микропериода (2–3 процедуры) и по его завершении (1–2 процедуры) перед днем отдыха и в день отдыха. В восстановительном периоде процедуры МТ назначают через равные промежутки времени.

2. Количество процедур МТ и интервалы между ними устанавливают с учетом всего комплекса восстановительных мероприятий у спортсмена. Если применяют широкий комплекс с привлечением фармакологических средств, а также иных методов физиотерапии, то количество процедур МТ на курс обычно составляет не более 5–7.

3. МТ можно применять в любом периоде и на любом этапе ТП: в ходе тренировочного дня (как до, так и после тренировочных занятий); в ходе соревнований (в промежутках между выступлениями); в период интенсивных (ударных) тренировок; в восстановительном периоде и пр.

**4. В подготовительном периоде процедуры локальной МТ следует применять после первого тренировочного занятия, а после второго – МТ общего действия (ОМТ, ТМТ).**

5. Процедуры ГМТ можно проводить как после первой тренировки, так и вечером, перед сном.

6. Применение МТ следует проводить по согласованию с тренером и врачом команды и только по назначению и под систематическим наблюдением врача-физиотерапевта, имеющего опыт работы со спортсменами.

7. Не следует забывать, что к применению МТ имеются противопоказания, а также может встречаться непереносимость этого физического фактора.

Технические и технологические возможности метода МТ с каждым годом возрастают, а в связи с совместимостью МТ с большинством физиотерапевтических процедур и возможностью комбинировать МП с другими физическими факторами (электроимпульсной, ультразвуковой терапией, водолечением и др.) для дальнейшего развития и применения магнитотерапии открываются широкие перспективы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Улащик, В.С. Основы общей физиотерапии / В.С. Улащик, И.В. Лукомский. – Минск, 1997. – 364 с.
2. Пономаренко, Г.Н. Общая физиотерапия / Г.Н. Пономаренко. – Киев, 2004. – 384 с.
3. Зубовский, Д.К. Введение в спортивную физиотерапию: моногр. / Д.К. Зубовский, В.С. Улащик; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГКФК, 2009. – 235 с.
4. Плетнев, А.С. Применение импульсного низкочастотного магнитного поля для восстановления работоспособности спортсменов высокой квалификации: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.51 / А.С. Плетнев; ФГУ «Всероссийский науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта». – М., 2009. – 112 с.
5. Экстракорпоральная аутогемомагнитотерапия: метод. пособие для врачей / В.А. Остапенко [и др.]. – Минск, 2001. – 22 с.
6. Улащик, В.С. Общая магнитотерапия и ее применение / В.С. Улащик, Е.И. Золотухина // Здравоохранение. – 2002. – № 8. – С. 44–46.
7. Использование импульсного магнитного поля высокой интенсивности в спортивной медицине: инструкция на метод / Д.К. Зубовский [и др.]. – Минск, 2000. – 18 с.
8. Улащик, В.С. Сочетанная физиотерапия: новые методы и аппараты / В.С. Улащик // Здравоохранение. – 2011 – № 2. – С. 25–30.
9. Полякова, Т.Д. Возможности общей термомагнитотерапии в повышении специальной работоспособности стрелков / Т.Д. Полякова, В.С. Улащик, Д.К. Зубовский // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11–12 нояб. 2009 г. / редкол.: М.Е. Кобринский [и др.]. – Минск, 2009. – Т.1. – С. 195–197.
10. Использование локальной баромагнитотерапии для восстановления и повышения работоспособности спортсменов / Д.К. Зубовский [и др.] // Мир спорта. – 2010. – № 3 (40). – С. 80–84.

26.12.11