

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский
университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

Д. С. Медведев, И. Б. Сиваченко

**ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ
КРАЙНЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ
ДЛЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ**

Учебное пособие

Санкт-Петербург
Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова
2018

УДК 796.01:61+ 615.84(075.8)

ББК 53.54я73+75.0я73

М42

М42 **Медведев Д. С. Применение низкоинтенсивной крайне высокочастотной терапии для психофизиологической реабилитации спортсменов** : учебное пособие / Д. С. Медведев, И. Б. Сиваченко. – СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2018. – 64 с.

В учебном пособии представлены современные данные о применении крайне высокочастотной терапии в спортивной медицине. Приведены сведения о механизмах лечебных эффектов низкоинтенсивных электромагнитных излучений крайне высокой частоты. Рассмотрены методические основы применения крайне высокочастотной терапии в спортивной медицине. Представлена методика психофизиологической реабилитации спортсменов, направленная на ускорение процессов восстановления функционального состояния организма в раннем и позднем восстановительных периодах после соревнований.

Учебное пособие предназначено для врачей, обучающихся по программам послевузовского и дополнительного профессионального образования, повышения квалификации по специальности «лечебная физкультура и спортивная медицина», а также может использоваться в качестве дополнительного материала для врачей-физиотерапевтов, специалистов в области медицинской реабилитации, обучающихся по программам повышения квалификации.

Табл. 2. Ил. 15. Библиогр. : 15 назв.

Рецензенты: зав. лабораторией комплексной оценки состояния здоровья и профилактики ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, д-р мед. наук проф. В. Л. Филиппов; зав. кафедрой военной психофизиологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Министерства обороны РФ, д-р мед. наук проф. В. Н. Сысоев.

Утверждено в качестве учебного пособия методическим советом ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова, протокол № 3 от 05 октября 2017 г.

УДК 796.01:61+615.84(075.8)

ББК 53.54я73+75.0я73

© Д. С. Медведев, И. Б. Сиваченко, 2018

© Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2018

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время спорт превратился в вид профессиональной деятельности, для которого характерно постоянное напряжение регуляторных систем, участвующих в процессе адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам и соревновательному стрессу. Перед спортивной медициной встает ряд специфических задач, различающихся в зависимости от этапа тренировочного процесса.

На этапе базовой подготовки основное значение имеет контроль за функциональным состоянием и резервами адаптации спортсмена. Необходимым условием достижения высоких спортивных результатов является определение индивидуальной границы интенсивности нагрузок.

С одной стороны, они должны быть достаточны для того, чтобы заставить организм сформировать специфические функциональные системы. С другой стороны, принципиально важно не допустить синдрома перетренированности спортсмена. Данный синдром развивается постепенно, незаметно для спортсмена и тренера, но он очень опасен, так как является фактором риска спортивного травматизма, развития новых или обострения имеющихся заболеваний, развития внезапной остановки сердца.

Синдром перетренированности истощает спортсмена, не позволяя ему адекватно тренироваться и добиваться спортивных успехов. Снижение адаптационных возможностей организма спортсмена служит прогностически неблагоприятным признаком и является одной из причин развития заболеваний и травматизма.

В предстартовом периоде (за 2–4 нед до начала соревнований) объем физических нагрузок постепенно снижается. На первый план выходит достижение оптимально сбалансированного состояния регуляторных систем, коррекция психоэмоционального состояния. Хорошая спортивная форма предполагает сбалансированность регулирующих систем, обеспечивающих гемодинамические, метаболические и энергетические реакции при мышечной деятельности.

Несоответствие текущего функционального состояния спортсмена предъявляемым нагрузкам приводит к срыву адаптации и утрате специфической трудоспособности, спортивным травмам, а иногда и к летальному исходу.

После соревнований основное внимание уделяется полному восстановлению резервов адаптации, возвращению в базовый тренировочный режим. Спортсмены нуждаются в регулярном контроле уровня стресса и в рекомендациях по индивидуальной коррекции тренировочного плана с целью сохранения здоровья и достижения высоких соревновательных результатов. Увеличение количества соревнований, в которых спортсмен принимает участие в течение года, определяет необходимость поддерживать хорошую спортивную форму на протяжении всего сезона.

Особое значение на всех этапах подготовки и в ходе соревнований имеет быстрое и полное восстановление после травм. В остром периоде на первый план выходит снятие боли и травматического отека, рациональная иммобилизация. В восстановительном периоде спортивный врач в дополнение к лечебному воздействию определяет план дозированных физических нагрузок. Значительные ограничения терапевтической активности врача в профессиональном спорте связаны с антидопинговым законодательством.

Проблема психофизиологической реабилитации и восстановления функциональных резервов организма спортсменов после соревнований при различных видах спортивной деятельности является одной из ключевых в спортивной медицине. Применение медикаментозных средств в спорте имеет серьезные ограничения, связанные с истощением физиологических резервов, токсическими и побочными эффектами.

Одним из перспективных методов коррекции функционального состояния и восстановления функциональных резервов организма спортсменов после соревнований является метод аппаратной физиотерапии – низкоинтенсивная крайне высокочастотная терапия (КВЧ-терапия). КВЧ-терапия эффективна для повышения резистентности организма спортсменов к экстремальным физическим нагрузкам, профилактики синдрома перетренированности.

Вместе с тем, ввиду недостаточной информированности специалистов спортивной медицины, отсутствия четких данных об эффективности применения данного метода для задач коррекции функционального состояния организма, КВЧ-терапия редко применяется в спортивной медицине, что свидетельствует о необходимости продолжения всестороннего научного изучения влияния КВЧ-терапии на функциональное состояние организма спортсменов при различных видах спортивной деятельности.

КВЧ-излучения обладают низкой проникающей способностью в биологические ткани (до 1 мм), почти полностью поглощаются поверхностными слоями кожи и не оказывают теплового воздействия. В восприятии электромагнитного излучения крайне высокой частоты на уровне целого организма задействована сложная нейрогуморальная система реагирования. Сигнал о воздействии, поступающий в ЦНС, через гипоталамо-гипофизарный тракт может вызывать изменение функциональной активности желез внутренней секреции, а также через эфферентные нервные волокна напрямую воздействовать на функциональную активность внутренних органов.

ОСНОВЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

Термин *«реабилитация»* происходит от латинских слов «*re-*» – восстановление и «*habilis*» – способность, то есть «*rehabilis*» – восстановление способности (свойств). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) дает очень близкое к этому определение реабилитации: «Реабилитация является совокупностью мероприятий, призванных обеспечить лицам с нарушениями функций вследствие болезней, травм и врожденных дефектов приспособления к новым условиям жизни в обществе, в котором они живут».

В соответствии с определением ВОЗ реабилитация является процессом, направленным на предоставление всесторонней помощи больным и инвалидам для достижения ими максимально возможной при данном заболевании физической, психической, профессиональной, социальной и экономической полноценности.

Таким образом, реабилитацию следует рассматривать как сложную социально-медицинскую проблему, которая имеет несколько аспектов: медицинский (в том числе психологический), профессиональный (трудовой) и социально-экономический.

Медицинский (лечебный) аспект реабилитации – восстановление здоровья больного при помощи комплексного использования различных медицинских технологий, направленных на максимальное восстановление нарушенных физиологических функций организма, а в случае невозможности достижения этого – развитие компенсаторных и заместительных функций. Успешное решение этой задачи возможно лишь при комплексном участии представителей различных специальностей с использованием различных как медикаментозных, так и немедикаментозных технологий.

Считается, что реабилитационное направление в медицине начало развиваться недавно, с конца 60-х годов XX в., и рассматривалось сначала как составляющая лечебного процесса, но с учетом современных тенденций логичнее рассматривать медицинскую реабилитацию (МР) как составную часть комплексного процесса реабилитации, наряду с социально-психологическими аспектами. При этом арсенал лечебных методик МР включает как терапевтические и хирургические технологии, так и немедикаментозные методы лечения. Медицинская реабилитация как дифференцированная этапная система лечебно-профилакти-

ческих мероприятий призвана обеспечивать восстановление и поддержание уровня здоровья людей, которые имеют обратимые функциональные нарушения и расстройства, а также формировать и поддерживать компенсацию нарушенных функций у пациентов с необратимыми морфологическими изменениями в тканях и органах, проводить вторичную профилактику заболеваний и их осложнений, устранение рецидивов.

Значимость проведения реабилитационных мероприятий пациенту с ранних этапов заболевания или травмы доказана многочисленными исследованиями.

Медицинская реабилитация осуществляется в следующих условиях: 1) амбулаторно (в условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения); 2) в дневном стационаре (в условиях, предусматривающих медицинское наблюдение и лечение в дневное время, но не требующих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения); 3) стационарно (в условиях, обеспечивающих круглосуточное медицинское наблюдение и лечение).

Физиотерапия – область медицинской науки, изучающая действие на организм природных и искусственных физических факторов, применяемых для лечения больных и оздоровления населения.

Физические факторы, являясь элементами внешней среды, представляют собой привычные для организма раздражители, на которые в процессе индивидуального развития вырабатываются безусловные рефлексы. В физиотерапии используют малые дозы физической энергии, являющиеся адекватными состоянию больного физико-химическими раздражителями. В отличие от высокоинтенсивных воздействий, чье действие часто сопровождается неспецифическими (тепловыми) эффектами, стрессовыми реакциями или даже вызывает повреждения (например, при лазерной коагуляции в хирургии), воздействия малоинтенсивными дозировками обладают адаптогенным потенциалом. Благодаря этому действия физических факторов в малоинтенсивных дозировках обладают способностью стимулировать компенсаторно-приспособительные процессы в организме через те же механизмы, что сложились при взаимодействии организма с внешней средой в процессе эволюции. Активируя системные компенсаторно-приспособительные реакции, основу которых составляют условно-безусловные рефлексы с их нейрогуморальной компонентой, физические факторы способны стимулировать собственные защитные силы организма, оказывать регулирующее влияние на метаболизм и функции организма, вызывать тренирующее и

гомеостатическое действие, проявлять специфическое действие на различных уровнях жизнедеятельности.

В зависимости от видов и форм используемой энергии известные ныне физические факторы лечебного воздействия и соответствующие им методы технического применения (приложение 1) представлены в виде следующей классификации: постоянный электрический ток низкого напряжения (гальванизация, лекарственный электрофорез); импульсные токи низкого напряжения (электросон, диадинамотерапия, электростимуляция и др.); электрические токи высокого напряжения (ультратонотерапия, местная дарсонвализация); электрические, магнитные и электромагнитные поля различных характеристик (магнитотерапия, индуктотермия, микроволновая терапия); электромагнитные колебания оптического (светового) диапазона (лазерная терапия, УФ-излучение, фототерапия); механические колебания среды (ультразвуковая терапия, вибротерапия); измененная или особая воздушная среда (ингаляционная или аэрозольтерапия, баротерапия, аэроионотерапия, климатотерапия); пресная вода, природные минеральные воды; тепло (теплотечение) и холод (криотерапия, гипотермия); термолечебные среды (пелоиды, парафин, озокерит, нафталан, лед и др.) и климатические факторы; особую группу составляют сочетанные методы. Они позволяют использовать два и более физических фактора, для чего разрабатываются специальные полифункциональные физиотерапевтические комплексы.

Г. Н. Пономаренко разработана классификация, основанная на патогенетических эффектах физических факторов. В классификации выделены четыре основных раздела.

1. Методы влияния на типовые патологические процессы (боль, воспаление и др.) – анальгетические, антиэкссудативные, пролиферативные, репаративно-регенеративные, противовирусные, бактерицидные, катаболические, пластические, детоксикационные, гипополипидемические, трофостимулирующие, иммуномодулирующие, антигипоксические, онкодеструктивные, цитолитические.

2. Системотропные методы, воздействующие на системы регуляции основных функций организма (нервную, эндокринную и др.) – психостимулирующие, нейростимулирующие, миостимулирующий, коллагенолитический, фибродеструктивный, гипергликемический и др.

3. Органотропные методы, обладающие разнообразными по направленности эффектами, оказывающими избирательное влияние на функции исполнительных систем (дыхательную, выделительную, пищеварительную и др.) – гипотензивные, бронходилатационные и др.

4. Оздоровительные методы, включающие приемы, повышающие неспецифическую резистентность организма и толерантность к физическим нагрузкам. Физические методы лечения сегодня широко применяются как эффективные средства лечения и предупреждения болезней, обладающие целым рядом преимуществ перед исключительно медикаментозным лечением. Существенно расширяя диапазон методов лечебного воздействия, применение физических факторов сокращает сроки лечения пациентов и увеличивает эффективность проводимой терапии.

Физические факторы в терапевтических дозировках, как правило, не обладают токсичностью, не вызывают побочных эффектов и аллергизации организма. Отсутствие побочных эффектов, физиологичность и универсальность физиотерапевтических методов обуславливают их преимущество перед лекарственными методами лечения. Вместе с тем нельзя противопоставлять физические методы другим видам терапии. Они должны входить в лечебно-профилактический комплекс как его неотъемлемая часть. Физические факторы могут потенцировать действие медикаментозных веществ, способствовать их биотрансформации.

Достоинством физиотерапии является и ее длительное последствие. Вызванные физиотерапевтическим лечением компенсаторно-приспособительные реакции формируют структурный след (при курсовом лечении), обеспечивая не только сохранение терапевтического эффекта значительное время, но и даже его нарастание после окончания курса лечения. Период последствия может колебаться от нескольких недель (для электрофореза) до 4–6 мес (грязелечение, бальнеотерапия). Это дает возможность обеспечить более длительный период ремиссии хронических заболеваний или сохранение оздоровительного эффекта.

При использовании лечебных физических факторов необходимо использовать доказательный подход, позволяющий оценить предикторы эффективности используемой схемы лечения. Как и во всей современной медицине, в доказательной физиотерапии заложен контроль эффективности физического метода лечения в контролируемом клиническом испытании, которое должно иметь сравнительный характер, быть рандомизированным, иметь имитацию вмешательства и содержать прямые критерии эффективности (сокращение сроков лечения, уменьшение числа осложнений, улучшение качества жизни). На основании анализа результатов исследования конкретного метода определяют уровень доказательности эффекта.

Рациональное применение лечебных физических факторов у конкретного больного предполагает дифференцированный выбор вида ис-

пользуемой энергии и конкретных методик проведения процедуры. Для этого необходимо учитывать основные принципы лечебного применения физических факторов. В первую очередь это принцип единства синдромно-патогенетического и клинико-функционального подходов, реализуемый на основе знания специфических и неспецифических свойств каждого лечебного фактора и его влияния на определенные функции организма больного. Учитывая данный принцип, необходимо на начальной стадии заболевания использовать в терапии физические факторы, купирующие основные звенья патогенеза. С учетом того, что клиническим эквивалентом патогенеза является какой-либо синдром, лечебные мероприятия (синдромно-патогенетический подход) должны быть направлены в первую очередь именно на торможение основных механизмов его развития. Необходимо сочетание этиопатогенетической и симптоматической физиотерапии для одновременного устранения этиологического агента.

Учитывая активацию системных компенсаторно-приспособительных реакций под воздействием физических факторов, имеется возможность воздействовать непосредственно на патологический очаг (местное действие), на рефлексогенные зоны в области сегментарно-метамерного иннервирования, на кожные проекции биологически активных зон, на целостный организм (генерализованное действие). Вероятность специфических эффектов выше при местном и сегментарном воздействии, а неспецифических – при генерализованном. В острый период заболевания непосредственно на патологический очаг необходимо воздействовать методами низкоинтенсивной терапии, а высокоинтенсивной – на сегментарно-метамерные зоны. В хроническую фазу интенсивность факторов, действующих местно, увеличивают (принцип оптимального динамического лечения). Базируясь на принципе нервизма, необходимо стремиться к периодическому изменению схемы курсового лечения, учитывая возникающую адаптацию к одному и тому же раздражителю. Наряду с изменением параметров воздействия (интенсивность, длительность, частота и др.) для устранения явлений привыкания к используемому фактору подключают другие синергичные лечебные мероприятия, соблюдая принцип преемственности.

Максимальный эффект физиотерапевтического лечения обеспечивает также соблюдение принципа индивидуального лечения (учет возраста, пола и конституции пациента, наличие сопутствующих заболеваний, реактивность организма, биоритмическая активность основных функций организма, генетический полиморфизм основных патогенети-

ческих механизмов развития патологического процесса, уровень исходного состояния функций), а также соблюдение принципа курсового лечения, поскольку морфофункциональные изменения, возникающие после проведения начальной процедуры, углубляются и закрепляются последующими. В зависимости от динамики клинических проявлений патологического процесса процедуры проводят ежедневно или с перерывом в 1–2 дня, продолжительностью курса при одних нозологических формах 6–8 процедур, при других – 8–12, реже – 15 процедур. Суммация лечебных эффектов физических факторов обеспечивает длительное последствие курса физиотерапии, которое продолжается и по его завершении. Вместе с тем продолжительное использование одного физического фактора приводит к адаптации организма и существенно снижает эффективность его лечебного действия. Стремление к проведению курса процедур за короткое время (интенсивный короткий курс) приводит к обострению заболеваний и отсутствию эффекта более чем у половины больных.

Полисистемность патологического процесса диктует необходимость комплексного использования лечебных физических факторов, которое осуществляется в сочетанной и комбинированной формах. Комплексное воздействие лечебных физических факторов обладает большей терапевтической эффективностью по сравнению с монофакторными воздействиями. Сочетанное лечение предполагает одновременное воздействие на патологический очаг несколькими физическими факторами и бывает потенцирующим (действие одного фактора на орган потенцируется другим) или компарантным (физические факторы действуют на различные звенья патогенеза). Комплексное лечение позволяет усиливать эффекты, присущие отдельным факторам, путем суммации и потенцирования действия, ослаблять нежелательные эффекты одного физического фактора путем применения другого, влиять на различные стороны патологического процесса и увеличивать период последствия. При комбинированном воздействии физические факторы применяют последовательно с различными временными интервалами, достигающими 1–2 сут, или сменяющимися друг друга курсами. Необходимо помнить и о совместимости различных физиопроцедур. Не рекомендуется назначение в один день двух общих процедур, последовательное использование факторов, угнетающих и возбуждающих ЦНС (например, электросон и электрофорез кофеина). Недопустимо проведение разнонаправленных процедур (тепловых и охлаждающих), особенно

при хронических воспалительных процессах, двух процедур на одну рефлексогенную зону.

Специфические биохимические процессы, происходящие в организме спортсмена в процессе физических упражнений, продолжают и после их прекращения, в фазе отдыха и восстановления организма, то есть биохимия восстановления также имеет свою специфичность. В фазе восстановления постепенно устраняются биохимические сдвиги, вызванные упражнениями, и происходит переход к анаболическим процессам, направленным на воссоздание, до исходного уровня и превышение его истраченных энергосубстратов (креатинфосфата, гликогена и др.), водно-электролитного, кислотно-щелочного баланса.

Прежде всего уже в процессе выполнения физических нагрузок и после их прекращения необходимо поддержание водного баланса организма. На втором месте по актуальности стоят мероприятия, направленные на компенсацию энергетических затрат и потерь витаминов, микроэлементов, ультрамикроэлементов, минеральных соединений.

В любом виде спорта восстановительные мероприятия акцентируются на самых нагружаемых системах организма спортсмена. Таковыми в большинстве случаев являются сердечно-сосудистая и нервная системы. Вместе с тем хорошо известно, что у профессиональных спортсменов часто наблюдается дисбаланс иммунной и эндокринной систем, что также требует адекватных восстановительных мер.

Серьезные осложнения могут быть связаны с неполным восстановлением мышц, связок, сухожилий. Мышечная боль, спазмы, судороги, боль в суставах часто являются результатом недостаточности восстановительных мероприятий и снижают эффективность тренировочного процесса и соревновательной деятельности.

Фаза срочного восстановления. В первые 30–90 мин воссоздаются внутриклеточные запасы АТФ и креатинфосфата. После кратковременной работы максимальной мощности сверхвосстановление (суперкомпенсация) креатинфосфата обнаруживается на 3–4-й минуте отдыха и завершается через 1,5–2 ч. В этой фазе устраняются продукты анаэробного процесса, и оплачивается «кислородный долг».

Фаза отставленного восстановления. В течение последующих 6–12 ч усиливаются пластические процессы, и поэтому восстанавливаются энергоресурсы (запасы гликогена, жиров), количество ферментов, водно-электролитный баланс, эндокринное равновесие.

Фаза замедленного восстановления. В течение 2–3 сут наблюдается активация синтеза белков и «стабилизация адаптационных структур».

Ресинтез гликогена в мышцах и печени продолжается от 12 до 48 ч, ферментов – от 12 до 72 ч.

Процессы восстановления протекают с разной скоростью и имеют различную продолжительность (явление «гетерохронности биохимической реституции»). Интенсивность восстановления и сроки воссоздания энергосубстратов в клетках зависят от интенсивности их расходования, то есть от интенсивности упражнений.

Ресинтез энергосубстратов не прекращается в момент достижения исходного (до рабочего) уровня их содержания в клетках, и восстановление перерастает в сверхвосстановление. Фаза сверхвосстановления может наступить раньше или позже и продолжаться дольше или меньше, в зависимости от интенсивности выполняемой работы.

Сверхвосстановление лежит в основе роста функциональных возможностей организма спортсмена и является главной целью восстановительных мероприятий у спортсменов-профессионалов. Поэтому важно рационально сочетать характер нагрузки с оптимальными интервалами отдыха, обеспечивающими сверхвосстановление ведущего энергосубстрата. Тренировочные нагрузки иной направленности, проводящиеся в этот период, не должны оказывать отрицательного воздействия на восстановление ведущего энергосубстрата и совершенствование ведущей функции.

Оптимизации дозирования упражнений и пауз отдыха, структуры микроциклов способствует регулярный контроль срочного и отставленного эффектов восстановления. И всегда необходимо помнить, что чрезмерная нагрузка и чрезмерное накопление в организме продуктов метаболизма приводят к значительному замедлению процессов восстановления.

В работе над развитием скоростных качеств, максимализацией скорости очень велика роль целенаправленных естественных и вспомогательных восстановительных средств и мероприятий. Это чрезвычайно эффективные педагогические и психологические методы, являющиеся мощным средством восстановительных воздействий тренера и спортивного врача. Наряду с ними медицинские средства восстановления являются «неотъемлемой составной частью восстановительного и тренировочного процесса».

Существующая классификация средств и методов восстановления нуждается в уточнении. Речь идет о важности организационно-административных мероприятий по оптимизации быта спортсменов, условий их транспортировки на тренировки, переездов и перелетов на со-

ревнования и учебно-тренировочные сборы, об оптимизации финансирования и т. д. Деятельность административного персонала должна быть направлена на минимизацию энергозатрат организма спортсменов в промежутках между тренировками, на создание оптимальных условий для полноценного восстановления функционального состояния организма и физической работоспособности.

Восстановительные мероприятия служат также профилактике предпатологических и патологических состояний у спортсменов, которые становятся серьезной проблемой самих спортсменов и общества в целом. Это уже проблема безопасности жизнедеятельности огромного количества людей, занимающихся спортом профессионально, и спортсменов-любителей. Залогом успеха в этой работе является соблюдение тренером и спортсменом основополагающих педагогических и биологических принципов спортивной тренировки.

Существующие правила (принципы) проведения восстановительных мероприятий обязывают:

- воздействовать прежде всего на самую нагружаемую систему организма и на нервную систему;
- обеспечивать оптимальное сочетание режимов работы и отдыха;
- индивидуализировать восстановительные мероприятия и тренировочные нагрузки;
- учитывать совместимость различных средств и методов восстановления;
- использовать метод волнообразного изменения объема и интенсивности физических нагрузок;
- использовать «переключения» на другие виды спортивной работы для оптимизации восстановительных процессов.

Рекомендуется периодическое исключение из рациона синтетических витаминных препаратов. Естественно, что подобный метод активации восстановления недопустим при ударных и соревновательных нагрузках.

Медицинские средства восстановления (рациональное питание, витаминизация, физиотерапевтические мероприятия, полифенолы, биофлавоноиды, микроэлементы, минеральные соединения, адаптогены и др.) существенно повышают эффективность тренировочного процесса и предупреждают возникновение предпатологических и патологических состояний, служат безопасности жизнедеятельности организма спортсмена.

Для организма человека характерно периодическое возникновение состояния гипоксии в состоянии относительного покоя и особенно при интенсивных физических нагрузках. Это обеспечивает «постоянную тренировку компенсаторных реакций», устранение возникшего кислородного дисбаланса и адаптацию организма к гипоксии.

В системе восстановительных, профилактических и реабилитационных мероприятий в настоящее время эффективно применяется «гипоксическая тренировка». Это могут быть дозированные гипоксические воздействия (вдыхание газовых смесей, кислорода и азота, со сниженным содержанием кислорода) в нормобарических условиях или же используются барокамеры (гипобарическая гипоксическая тренировка), где уменьшение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе создается путем искусственного снижения барометрического давления. Подобные гипоксические воздействия улучшают функциональное состояние организма спортсмена, его восстановительный потенциал, работоспособность.

Важнейшим из принципов проведения восстановительных мероприятий является концентрация восстановительных и профилактических воздействий на наиболее нагружаемых системах. В скоростно-силовой подготовке это сердечно-сосудистая и нервная системы, требующие к себе особого внимания врача и тренера.

Исследование и оценку интенсивности восстановительных процессов необходимо вести регулярно, так как степень восстановленности организма позволяет судить об уровне его адаптации. Это в свою очередь позволяет оптимизировать (и индивидуализировать) дозирование тренировочных и соревновательных нагрузок.

Из объективных методов исследования организма наиболее информативны методы исследования сердечно-сосудистой и нервной системы. Это, прежде всего, ежедневные измерения частоты сердечных сокращений и величины артериального давления (АД) в состоянии покоя. Величина частоты сердечных сокращений измеряется утром (в постели), а затем после 5-минутного пребывания спортсмена в положении сидя. При оптимальной интенсивности восстановительных процессов параметры пульса и артериального давления будут стабильны и даже могут снижаться. Так, частота сердечных сокращений может снизиться до 50–40 уд./мин, АД систолическое – менее 90 мм рт. ст., АД диастолическое – менее 60 мм рт. ст.

В случае дезадаптации, вызванной недостаточностью восстановительных мероприятий, наблюдается обратное явление – увеличение

ЧСС (постепенное или резкое), которое расценивается как тахикардия (когда частота сердечных сокращений более 80 за 1 мин). Артериальное давление также может возрасти до величины, свидетельствующей о гипертензии (АД систолическое – 140 мм, АД диастолическое – 80 мм).

О нарушении восстановительных процессов говорят и результаты пульсометрии при нагрузках и в паузах отдыха. У большинства спортсменов-профессионалов в соревновательном периоде при нагрузке максимальной интенсивности частота сердечных сокращений достигает 170–174 за 1 мин. После прекращения нагрузки за первую минуту отдыха частота сердечных сокращений снижается до 120–90 уд./мин, а через 3 мин отдыха достигает исходного уровня.

Но если у спортсмена имело место недосыпание ночью, предшествующей тренировке, то врач или тренер обнаружат замедление восстановления частоты сердечных сокращений до исходного уровня, которое в этом случае произойдет через 4–5 мин (или более) после прекращения нагрузки. Аналогичная картина в данной ситуации будет иметь место и при измерении артериального давления нагрузки и покоя.

В некоторых случаях чрезмерность тренировочной нагрузки или недостаточность восстановительных мероприятий, а иногда совокупность этих факторов приводят к тому, что частота сердечных сокращений и величина артериального давления не восстанавливаются до исходного уровня и за несколько часов. Более того, величина артериального давления и пульс могут быть повышенными и на следующий день.

В настоящее время в сфере практической деятельности используют современные методы психологической, соматической, физической и профессиональной реабилитации спортсмена при различных видах спортивной деятельности, способы медико-психологического воздействия, разнообразные препараты и методы физиотерапии. При этом системное обоснование целесообразности и научно подтвержденной эффективности действия тех или иных методов по проведению реабилитации спортсмена при различных видах спортивной деятельности нуждается в уточнении.

Психофизиологические характеристики человека, обеспечивающие эффективность профессиональной деятельности в любом виде спорта высших достижений, являются как общими для всех дисциплин, так и особенными генетически обусловленными, что требует индивидуального подхода при проведении лечебно-реабилитационных мероприятий. Учет данного обстоятельства определяет качество и продолжительность времени восстановления в конкретном виде спорта.

Наиболее важной при выборе методов реабилитации спортсмена при различных видах спортивной деятельности является комплексная оценка функционального состояния спортсмена.

Целесообразно рассматривать два режима функционирования организма при планировании лечебно-реабилитационных мероприятий:

- укрепление текущих адаптивных резервов;
- восстановление оптимального функционального состояния организма, сниженного в результате неблагоприятного влияния факторов экстремальной деятельности.

Восстановление психофизиологических показателей, обеспечивающих эффективность профессиональной реабилитации в любом виде спорта, определяется методами реабилитации, требующими высокой профессиональной подготовки специалистов, современного оснащения, больших затрат времени и индивидуального подхода. У спортсменов, занимающихся спортом высших достижений, можно проводить реабилитационные мероприятия при установлении у них состояния стресса (дистресс) и состояния утомления.

Основополагающими принципами в выборе тех или иных медико-реабилитационных методов, направленных на купирование невротической симптоматики и восстановление системной регуляции функций, считаются медицинские показания.

В основе спортивной тренировки лежит достижение спортсменом состояния утомления с последующей активацией работы компенсаторных механизмов, направленных на восстановление гомеостаза, нарушенного в процессе физической работы. Согласно теории стресса, любое изменение параметров гомеостаза вследствие внешних или внутренних причин приводит к развитию каскада реакций, направленных на восстановление внутренней среды и сохранение целостности организма.

В первую очередь это повышение активности симпатoadреналовой системы и усиление синтеза АТФ. Активация симпатoadреналовой системы, перераспределение кровотока, потеря жидкости во время физической активности приводят к артериолоспазму и ишемии внутренних органов. Повторяющиеся эпизоды ишемии приводят к нарушениям метаболической и репаративной функции внутренних органов, ишемическо-гипоксическим повреждениям и развитию различных заболеваний.

Регулярные спортивные нагрузки, обеспечивая быстрый рост функциональных возможностей организма, вносят дисбаланс в гомеостатическое функционирование систем, вызывая хроническое перенапряже-

ние механизмов системы адаптивной саморегуляции, что может быть причиной развития патологических состояний.

В научной литературе отсутствуют данные о распространенности заболеваний, связанных с нерациональными занятиями спортом, а также о распространенности «спортивной болезни» или «перетренированности». По данным ряда исследователей, 62% подростков, занимающихся в спортивных секциях, имеют проявления нарушений адаптации к физической нагрузке различной степени выраженности.

В спортивных единоборствах, где достижение результатов связано с высоким психоэмоциональным напряжением, особенно велик риск развития дезадаптивных и дисрегуляторных нарушений ВНС надсегментарного и сегментарного уровней, представляя пусковой патогенетический механизм формирования сердечно-сосудистых заболеваний.

В профессиональном спорте проблемой медицинского обеспечения тренировочного процесса занимается спортивная медицина. Спортивный врач имеет дело не с общепринятой «нормой» функционирования человеческого организма, а с иным его специфическим («субэкстремальным») состоянием, которое и по сути, и по физиологическим критериям является для спортсмена «условной нормой». В подобных состояниях организм спортсмена обладает атипичной реактивностью и чувствительностью к применяемым лекарственным веществам, что ограничивает возможность их применения.

Таким образом, организация спортивного контроля за текущим функциональным состоянием спортсмена, раннее выявление признаков нарушения адаптации к тренировочной нагрузке, ее коррекция являются необходимой профилактической мерой предупреждения снижения специфической работоспособности спортсменов, развития заболеваний, связанных со спортивной деятельностью.

Все это придает медицине в части охраны здоровья спортсменов новое качество – восстановительной. Оно состоит в поиске не столько средств лечения, сколько механизмов управления компенсаторными свойствами организма. Из этого следует, что применение немедикаментозных методов коррекции вегетативного статуса в период, когда еще отсутствуют явные признаки заболевания, способно существенно улучшить функциональное состояние нейрогуморальной регуляции, всех систем организма, что должно положительно отразиться на результатах спортивной деятельности и профессиональной пригодности атлетов.

Психофизиологические характеристики человека, обеспечивающие эффективность профессиональной деятельности в любом виде спорта высших достижений, являются как общими для всех дисциплин, так и особенными генетически обусловленными, что требует индивидуального подхода при проведении лечебно-реабилитационных мероприятий. Учет данного обстоятельства определяет качество и продолжительность времени восстановления в конкретном виде спорта.

Основными видами программ по научно-методическому обеспечению (далее – НМО) спортивных сборных команд РФ являются:

- этапное комплексное обследование (далее – ЭКО);
- текущее обследование (далее – ТО);
- обследование соревновательной деятельности (далее – ОСД).

Программы ЭКО, ТО и ОСД осуществляются с помощью инструментальных средств по современным научно обоснованным и апробированным методикам проведения обследований и могут быть дополнены программами, учитывающими специфику вида спорта, цели и задачи этапов подготовки, возрастно-половые особенности и иные характеристики спортсменов.

Программы обследований учитывают специфику вида спорта и направленность обследования в семи группах видов спорта:

- ациклические;
- скоростно-силовые циклические;
- скоростно-выносливые циклические;
- сложнокоординационные;
- ситуационные индивидуальные;
- ситуационные командные;
- групповые.

Программы обследований включают текущий контроль за функциональным состоянием организма спортсменов, контроль переносимости тренировочных нагрузок по параметрам ритмокардиограммы; наличия или отсутствия значимых отклонений по данным визуализированной кардиограммы; определению психологического состояния (уровень ситуационной тревожности, эмоциональное состояние, агрессивность, психофизиологическая работоспособность, самочувствие, активность, настроение, степень психического утомления).

Наиболее важными критериями при выборе методов реабилитации спортсмена при различных видах спортивной деятельности является то, в каком функциональном состоянии он находится, как оно может быть оценено и как поддается восстановлению в данный момент времени.

Оптимальный выбор методов проводимой реабилитации позволяет максимально полно восстановить психосоматические и психофизиологические показатели спортсмена, достигая при этом полной профессиональной реабилитации в любом виде деятельности.

Реабилитация людей, перенесших психологические и физические перегрузки в условиях экстремальной спортивной деятельности, относится к числу наиболее актуальных проблем современной спортивной психофизиологии и медицины. Современная наука располагает множеством фактов, свидетельствующих об индивидуальных различиях устойчивости человека к экстремальным факторам, что требует индивидуализации лечебно-реабилитационных мероприятий.

Своевременное обнаружение и коррекция недостаточности функции стресс-лимитирующей системы является основой адекватной психологической, соматической, физической и профессиональной реабилитации спортсмена.

В настоящее время, когда объем и интенсивность тренировок в спорте высоких достижений достигли запредельных нагрузок, становится очевидным необходимость разработки и применения новых эффективных средств и методов, направленных на оптимизацию процессов восстановления людей после нагрузок, повышения физической работоспособности, профилактики травматизма, восстановления и поддержания качества жизни спортсмена на всех этапах его профессиональной карьеры, в том числе после ее завершения.

Основными требованиями к работе с профессиональными спортсменами являются:

- добровольное информированное согласие спортсмена на предложенный план лечебных, лечебно-диагностических и лечебно-профилактических действий, письменно подтвержденный согласием старшего тренера;

- время пребывания в центре реабилитации не должно превышать 7–10 сут, если спортсмен не прерывал тренировочный процесс. Если по каким-либо обстоятельствам (травма, болезнь, учеба и др.) он был нарушен, время пребывания определяется персонально по согласованию со старшим тренером команды;

- невмешательство в режим дня спортсмена;

- доверительные и согласованные действия триады: тренер, врач, психолог, включающими в себя информационные ограничения, диктуемые условиями сохранения врачебной тайны и конфиденциальной информации.

Показания к проведению реабилитации спортсмена при различных видах спортивной деятельности с использованием методов аппаратной физиотерапии.

1. Нарушение адаптации к соревновательным и физическим нагрузкам.
2. Состояния психической и физической дезадаптации, обусловленные перетренированностью, «спортивным» иммунодефицитом, синдромом профессионального выгорания.
3. Состояния психической и физической дезадаптации, обусловленные другими причинами.
4. Неврозы и психогении различного происхождения.
5. Патология влечений.

Противопоказания к проведению реабилитации спортсмена при различных видах спортивной деятельности с использованием методов аппаратной физиотерапии.

1. Противопоказания, общие для физиотерапии.
2. Острые инфекционные заболевания, при которых не установлен точный диагноз.
3. Лихорадка невыясненного генеза.
4. Острая хирургическая патология.
5. Острые болевые синдромы неясного происхождения.
6. Декомпенсация дыхания, кровообращения.
7. Предраковые состояния.
8. Вторая половина беременности.
9. Состояния после тяжелой физической нагрузки, бега, горячей ванны.
10. Психозы.

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ

КВЧ-терапия – метод лечебного воздействия электромагнитными излучениями (ЭМИ) миллиметрового диапазона (1–10 мм) крайне высокой частоты (30–300 ГГц) низкой интенсивности (менее 10 мкВт/см²). Относится к искусственным физическим факторам, методам воздействия электромагнитными излучениями. Общая характеристика других ис-

кусственных и естественных физических факторов, применяемых в клинической медицине, представлена в приложении 1.

Миллиметровые электромагнитные волны низкой интенсивности обладают низкой проникающей способностью в биологические ткани (до 1 мм), почти полностью поглощаются поверхностными слоями кожи и не оказывают теплового воздействия. Этим данный метод отличается от других видов терапии электромагнитными излучениями и на практике в основном используется для воздействия на биологически активные точки кожи или точки акупунктуры и рефлексогенные зоны.

КВЧ-поля, помимо перевода в возбужденные состояния полярных молекул биологических тканей, способны изменять конформацию полярных групп биомолекул и передавать свободную энергию макромолекулам и молекулярным комплексам посредством изменения их «геометрии» в основном состоянии, без возбуждения молекулярных электронных и колебательных энергетических уровней. В этом смысле КВЧ-терапия не имеет аналогов среди других лечебных физических факторов и может эффективно модулировать метаболизм клеток и тканей. Также к преимуществам данного вида терапии следует отнести широкий спектр показаний, отсутствие абсолютных противопоказаний и небольшое число относительных противопоказаний.

Первичные процессы, приводящие к изменению синтеза и секреции биологически активных веществ при действии КВЧ-терапии, разворачиваются на уровне кожи. Среди клеточных структур, присутствующих в коже и потенциально способных влиять на содержание регуляторных веществ в организме, можно выделить свободные нервные окончания и секреторные клетки кожи, кожное депо Т-лимфоцитов, клетки ретикулоэндотелиальной системы.

Привносимая миллиметровыми излучениями в биологические структуры энергия служит своеобразным «триггером» перераспределения свободной энергии клеток и тканей, существенно меняющим их метаболизм и функциональные свойства, то есть несет в себе черты «информационного воздействия», а сам фактор способен вмешиваться в интимные механизмы метаболизма клеток. Такие реакции развиваются преимущественно при локальном действии на биологические каналы «связи» (зоны кожной проекции афферентных проводников, расположенных в подлежащих тканях и внутренних органах, двигательные точки, вегетативные ганглии и др.), имеющие детерминированные связи с различными системами организма.

В формирование лечебных эффектов существенный вклад вносят процессы различных уровней организации живого организма, начиная с первичных биофизических и заканчивая сложными адаптационными. В них участвуют местные, сегментарно-рефлекторные (системные) и общие (генерализованные) реакции организма.

Информационное воздействие КВЧ-терапии проявляется в основном не во внешних выраженных реакциях различных систем организма, а в функциональных нейрогуморальных сдвигах (биофизических, биохимических, иммунных и др.), которые приводят к усилению реактивности и устойчивости организма, повышают уровень мобилизации его функциональных резервов и восстанавливают сниженные при болезни резервы адаптации. Такие неспецифические реакции организма проявляются в повышении активности гипоталамо-гипофизарной системы с последующим выделением тропных гормонов и активацией желез внутренней секреции, в результате которых угнетается активность начальных фаз воспаления, восстанавливаются трофика тканей, регуляция метаболизма клеток и сосудистого тонуса, проницаемость гистогематических барьеров и транскапиллярный обмен метаболитов.

В ответной реакции организма на электромагнитные излучения КВЧ-диапазона можно выделить элементы кожно-висцеральных рефлексов и в большей степени реакцию со стороны неспецифических адаптационно-приспособительных механизмов.

Электромагнитное излучение КВЧ-диапазона, помимо перевода в возбужденные состояния полярных молекул биологических тканей, способно изменять конформацию полярных групп биомолекул и передавать свободную энергию макромолекулам и молекулярным комплексам посредством изменения их «геометрии» в основном состоянии, без возбуждения молекулярных электронных и колебательных энергетических уровней. С таких позиций механизм действия КВЧ-терапии не имеет аналогов среди других лечебных физических факторов и может эффективно модулировать метаболизм клеток и тканей. Также к преимуществам данного вида терапии следует отнести широкий спектр показаний, отсутствие абсолютных противопоказаний и небольшое число относительных противопоказаний.

В отечественной физиотерапии метод применяется более 40 лет. По синдромально-патогенетической классификации известного отечественного физиотерапевта профессора Г. Н. Пономаренко КВЧ-терапия относится к группе методов модуляции типовых патологических процессов с преимущественно иммуномодулирующим действием.

В ответной реакции организма на электромагнитные излучения КВЧ-диапазона можно выделить элементы кожно-висцеральных рефлексов и в большей степени реакцию со стороны неспецифических адаптационно-приспособительных механизмов. В ряде работ показаны специфические ответы биологических объектов (тканей, органов, органных систем) на воздействие электромагнитных излучений КВЧ диапазона.

Так, например, выявлено, что выраженное иммуотропное действие данного излучения обусловлено изменением организации хроматина клеток лимфоидных органов и проявляется в модификации клеточного и неспецифического иммунитета: снижается интенсивность клеточного иммунного ответа в реакции гиперчувствительности замедленного типа; КВЧ-излучение оказывает противовоспалительное действие, проявляющееся уменьшением экссудации и гиперемии очага воспаления, уменьшается фагоцитарная активность нейтрофилов периферической крови, не влияя на гуморальный ответ на иммунзависимый антиген, локальное действие КВЧ-излучения вызывает дегрануляцию тучных клеток, что является важным механизмом в реализации действия на уровне организма с синхронным участием нервной, эндокринной и иммунной систем.

При КВЧ-терапии зарегистрировано снижение повышенных при стрессе уровней катехоламинов, серотонина и экспрессии Ia-антигена, что позволяет рассматривать КВЧ-терапию как фактор иммуно- и вегетостабилизации. Выявлены особенности реакции селезенки в зависимости от параметров (в частности, частоты излучения), показано выраженное превентивное и постстрессовое влияние крайне высокочастотной терапии на структурно-функциональное состояние надпочечников; выявлено, что крайне высокочастотное воздействие оказывает ингибирующее воздействие на повышенную функциональную активность тромбоцитов, нормализуя функционирование тромбоцитарного звена системы гемостаза.

В работах последних лет показано, что электромагнитные излучения КВЧ-диапазона обладают гемостимулирующим, антиоксидантным и адаптирующими эффектами на фоне цитостатического поражения органов; описано увеличение пролиферативной активности дермальных фибробластов и улучшение тканевого кровотока у пациентов с дистрофической патологией суставов; обнаружено трофическое влияние данного воздействия на структуры тазобедренного сустава, улучшение репаративных процессов, уменьшение аутоинтоксикации, коррекция на-

рушенных параметров гемостаза у крыс на фоне комбинированного поражения (тотальное облучение в дозе 5 Гр и нанесенной резаной кожной ране); отражено нормализующее влияние на биоэлектрическую активность мозга (уменьшение признаков дисфункции на диэнцефальном уровне), уменьшение выраженности астении и болевой симптоматики, оптимизирующее действие на реактивность вегетативной нервной системы при нагрузочных пробах.

Анализ литературных данных показывает, что первичные процессы, приводящие к изменению синтеза и секреции биологически активных веществ при действии ЭМИ КВЧ, разворачиваются на уровне кожи.

При участии нейроиммуноэндокринной системы происходит трансформация первичной информации о крайне высокочастотном воздействии в факторы нейрогуморальной регуляции, которые и вызывают различную реакцию со стороны различных сигнальных молекул.

В восприятии электромагнитного излучения крайне высокой частоты на уровне целого организма задействована сложная нейрогуморальная система реагирования. Сигнал о воздействии, поступающий в ЦНС, через гипоталамо-гипофизарный тракт может вызывать изменение функциональной активности желез внутренней секреции, а также через эфферентные нервные волокна напрямую воздействовать на функциональную активность внутренних органов.

Согласно одной из наиболее разработанных моделей, которую предложили специалисты института биофизики клетки РАН (Пушино), механизм действия КВЧ-терапии связан с дегрануляцией тучных клеток, что в свою очередь приводит к высвобождению биологически активных веществ и запуску целого каскада реакций. Что касается механизмов, приводящих к дегрануляции тучных клеток кожи при действии электромагнитного излучения крайне высокой частоты, то предполагается, что эффект излучения связан с влиянием на кальцийзависимую внутриклеточную сигнализацию, чувствительную к изменению кальция и реагирующих на ее увеличение (даже при неспецифической стимуляции) выбросом гистамина.

Применение КВЧ-терапии является мощным фактором, способствующим активации саногенеза, и обуславливает роль и значение применения данного вида аппаратной физиотерапии в реабилитации.

Под саногенезом понимают комплекс защитно-приспособительных механизмов, возникающих при влиянии раздражителей различной этиологии на организм человека. Данный комплекс развивается в течение всей болезни – от стадии так называемой преболезни до полного

выздоровления – и направлен в первую очередь на восстановление работоспособности нарушенных функций саморегуляции.

Саногенез является многоуровневым и многоэтапным процессом, протекающим на различных уровнях. На клеточном уровне возникают апоптоз и регенерация клеточных популяций, а также замещение соединительной тканью различных дефектов. На органном уровне наблюдаются विकарные гипертрофии в начальной стадии и формируются коллатеральное кровообращение. На организменном уровне формируются изменение эндокринных процессов и их парциальное выпадение. На уровне всей системы применяются различные технические средства реабилитации. Эти изменения развиваются в три этапа.

1. Первый этап возникает при остром заболевании в период предболезни, а при хроническом – на его ранних стадиях. Он характеризуется развитием неспецифического иммунитета, формированием компенсаторных реакций, развертыванием защитных сил организма.

2. Второй этап характеризуется возникновением восстановительных и компенсаторных процессов при обострении хронического заболевания или в период выраженных проявлений при остром заболевании.

3. На третьем этапе происходит закрепление компенсаторных реакций, сопровождающееся активацией регенерации и реституцией ослабленных функций при стабилизации течения хронической болезни.

При острой патологии – полное или неполное выздоровление.

Применение КВЧ-терапии важно в комплексе с другими методами лечения и реабилитации, поскольку в образовании саногенетических реакций играет важную роль продуцирование биологически активных субстратов, таких, как нуклеиновые кислоты, белки, АТФ для обеспечения функций системы организма, отвечающей за компенсацию.

Важную роль в этом играет обеспечение организма необходимым количеством пластического материала. Активация правильной психологической установки у пациента способствует физической тренировке формируемых замещающих структур. Способы рефлекторного воздействия могут способствовать поддержке сформированной таким образом функциональной системы. Это показывает роль саногенетического воздействия в образовании значительного числа методов, таких, как рефлексотерапия, поведенческая терапия, психотерапия, кинезотерапия, диетотерапия, физиолечение и др. При этом КВЧ-воздействие играет интегрирующую роль в таком широком подходе к ведению пациента в период реабилитации, способствует активации саногенетических про-

цессов на фоне развития дегенеративных процессов и снижения компенсаторных возможностей организма.

В литературе имеются данные о высокой эффективности применения КВЧ-терапии у спортсменов различных видов спорта для повышения устойчивости организма к соревновательным нагрузкам, профилактики синдрома перетренированности, коррекции вегетативных нарушений.

Особенностями методов пунктурной физиотерапии являются: малая зона воздействия, специфический характер раздражения, возможность вызывать направленные рефлекторные реакции, возможность применения методов как самостоятельно, так и в сочетании с различными медикаментозными и физическими методами лечебного воздействия на организм. Точечное воздействие и малая интенсивность раздражения рецепторного аппарата зоны благодаря пространственной и временной суммации раздражения приводят к развитию многоуровневых рефлекторных и нейрогуморальных реакций организма, обеспечивающих нормализацию гомеостаза. Стимуляция точек акупунктуры (ТА) вызывает изменения в деятельности сенсорных и моторных функций мозга, вегетативной нервной системы, а также активацию аминов, пептидов, гормонов и других физиологически активных веществ. Таким образом, активация ТА различными физическими факторами приводит к усилению собственных защитных механизмов организма, а также к повышению функции всех регуляторных систем, позволяющих организму оказывать эффективное противодействие постоянно изменяющимся влияниям многообразных факторов окружающей среды.

При изучении эффективности КВЧ-пунктуры обнаружено, что метод обладает нормализующим действием на функциональное состояние вегетативной нервной системы. Нормализующее действие особенно выражено проявляется при вегетативном дисбалансе. КВЧ-пунктура обнаружила регулирующий характер на состояние организма: у лиц с исходной ваготонией происходило смещение вегетативной регуляции в сторону увеличения симпатического тонуса, и наоборот, у лиц с исходной симпатикотонией тонус симпатической нервной системы снижался, а парасимпатический тонус увеличивался. При исходной нормотонии показатели состояния вегетативной нервной системы существенно не менялись.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ КРАЙНЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Для повышения резистентности организма спортсменов к экстремальным физическим нагрузкам, профилактики синдрома перетренированности, по данным литературы, оптимальным является применение терапевтической частоты КВЧ-излучения с длиной волны от 40 до 43 ГГц. Наряду с несущей частотой имеет значение и низкочастотная модуляция терапевтического излучения по амплитуде или частоте. Сложномодулированные сигналы воспринимаются биологическими объектами лучше, и их гармонизирующие возможности выше по сравнению с моночастотными воздействиями. Низкочастотные модуляции КВЧ-излучения повышают направленность воздействия на органы и системы органов и в целом повышают эффективность проводимой терапии. Для проведения КВЧ-терапии с целью коррекции функционального состояния организма оптимальным является низкочастотная модуляция 10 Гц.

Локализация КВЧ-воздействий:

- проекция патологического очага;
- рефлекторно-сегментарные зоны;
- крупные суставы;
- область грудины;
- проекция магистральных сосудов;
- затылочная область;
- проекция решетчатого лабиринта;
- полостные методики (ректально, вагинально, внутрижелудочно);
- позвоночный столб;
- биологически активные (акупунктурные) точки и зоны.

Эффективное применение КВЧ-технологий в спортивной практике базируется на дифференцированном подходе, учитывающем этап подготовки, текущее функциональное состояние спортсмена и четкое разграничение полномочий в соответствии с задачами и уровнем квалификации пользователя.

По данным литературы, оптимальным методом применения КВЧ-терапии является КВЧ-пунктура – применение КВЧ-терапии на область проекции точек акупунктуры. Чаще всего используются точки акупунктуры традиционной китайской медицины. Для курса воздействия, исхо-

дя из принципов рефлексотерапии, составляется схема (пропись, рецепт) – перечень точек акупунктуры, время и очередность воздействия на них.

Существенным в понимании физиологического механизма, лежащего в основе методики физиопунктуры, является изучение сравнительных данных филогенеза и онтогенеза. Поскольку кожа и нервная ткань развиваются из одного зародышевого листка (эктодермы), между ними существует тесная функциональная связь. В настоящее время получены данные о том, что ответная реакция на стимуляцию точек акупунктуры (ТА) реализуется через нервную систему с включением нейрогуморальных механизмов. Рефлекторный принцип регуляции функций в организме человека и животных является универсальным физиологическим принципом. Учение И. П. Павлова и его последователей об условных рефлексах убедительно показало, что в определенных условиях даже совершенно индифферентный сигнал (звук, свет и др.) может рефлекторно вызвать изменение любой функции. Сигналы, посылаемые при стимуляции поверхности тела, являются безусловными и не требуют определенного времени для выработки условного рефлекса, для включения соответствующей реакции. Рефлекторная реакция может осуществляться и чаще всего осуществляется при участии многих структур мозга с вовлечением нервных и гуморальных механизмов на основе интегративного анализа поступающей информации.

Стимуляция ТА вызывает наиболее выраженную рефлекторную реакцию в пределах того метасомата или спинального сегмента в соответствующих внутренних органах, с которыми наиболее тесно связана стимулируемая точка. ТА характеризуются богатой холинергической афферентной и эфферентной иннервацией, а также скоплением значительного количества тучных клеток, локализующихся вокруг кровеносных сосудов. Имеются данные о регистрации в биологически активных точках биполярных импульсов, частотные характеристики которых коррелируют с физиологическими процессами и отличаются для разных видов умственной деятельности.

Первичный пусковой механизм при стимуляции ТА представляет собой раздражение рецепторных образований кожи и подлежащих тканей. Стимуляция рецепторного аппарата формирует ответную реакцию анализаторной системы; сила ее зависит от степени, характера и длительности стимуляции, а также от вида стимулируемых рецепторов. Стимуляция различных периферических нервных структур обуславливает определенную модальность вызванных (предусмотренных) ощу-

щений. Условно можно выделить периферический и центральный уровни ответной реакции на стимуляцию ТА. В центральном выделяются также спинальный, стволовой, гипоталамический и корковый уровни. На периферическом уровне речь идет о раздражении тем или иным способом дермальных точек и соответствующих рецепторных образований. Ответная реакция при воздействии на ту или иную точку не равнозначна, что зависит от раздражаемых структур, зоны раздражения и связи их с центральными образованиями. Специфичность зон воздействия зависит от связи точек с органами и системами организма. Во всех случаях при пороговом значении стимула в ответную реакцию вовлекается сегментарный аппарат с соответствующей сегментарной реакцией. Последняя выражается непосредственной реакцией сегмента с включением волокон вегетативной нервной системы, идущих к различным образованиям (внутренние органы, сосуды, мышцы и др.).

Таким образом, в ответной реакции организма на стимуляцию ТА принимают участие все отделы нервной системы, начиная с рецепторного аппарата и сегментарных отделов спинного мозга, включая центральные отделы головного мозга, в том числе ретикулярную формацию, подкорково-стволовые структуры, лимбическую систему и корковые образования. Связь между ТА и внутренними органами, иннервируемыми из одного сегмента спинного мозга, объясняется исходя из принципов конвергенции афферентных соматических и висцеральных входов и соматотопической организации ЦНС.

Существует несколько подходов к составлению рецепта КВЧ-пунктуры. В настоящем пособии предлагается подход, основанный на создании базовых, стандартных рецептов, основанных на функциональных характеристиках ТА, а также на практически апробированных сочетаниях ТА с целью оптимизации функционального состояния организма.

Согласно принципам физио- и рефлексотерапии, КВЧ-терапия проводится курсом от 7 до 15 процедур. В одной процедуре, как правило, воздействие оказывается на 1–2 области проекции точек акупунктуры. При составлении схемы КВЧ-пунктуры применялись следующие принципы составления акупунктурного рецепта:

- 1) во время одной процедуры следует по возможности включать минимальное количество ТА, как правило, 2–3 ТА;
- 2) сочетание ТА общего воздействия с сегментарными;
- 3) сочетание иньской и яньской поверхностей (1 точка – Янь, другая – Инь);

4) одна ТА располагается выше диафрагмы, вторая – ниже;

5) «правило диагонали», во время одной процедуры воздействие оказывается на точки верхних и нижних конечностей (одна точка располагается на правой руке, вторая – на левой ноге).

Данный подход согласуется с современными предположениями о том, что эффекты акупунктуры обусловлены основным принципом функциональной структуры нервной системы – ее соматотропной организацией (нейрональной связью строго определенных отделов и областей нервной системы со строго определенными органами и областями организма).

Время воздействия на одну точку акупунктуры варьирует от 3 до 15 мин в зависимости от специфики точки акупунктуры и ожидаемых эффектов. Для достижения тонизирующего эффекта рекомендуется длительность воздействия не более 2–3 мин, для тормозного эффекта длительность воздействия может достигать 15–30 мин. Гармонизирующее воздействие продолжается, как правило, 5–10 мин.

Воздействие методом КВЧ-пунктуры для повышения умственной и физической работоспособности проводится на точки акупунктуры традиционной китайской медицины по специально разработанной схеме, представленной в табл. 1 (обозначение ТА традиционной китайской медицины дано по французской классификации).

Таблица 1

Краткая характеристика точек акупунктуры

Название ТА	Соответствие канално-меридиональной системе традиционной китайской медицины	Специфические эффекты
E36	Меридиан желудка (III, E) (яньский)	Улучшение магистрального кровообращения
P1	Меридиан легких (I, P) (иньский)	Увеличение влияния парасимпатического отдела ВНС, активизация метаболизма
F8	Меридиан печени (XII, F) (иньский)	Увеличение влияния парасимпатического отдела ВНС, активизация микросомальной системы печени

Название ТА	Соответствие канално-меридиональной системе традиционной китайской медицины	Специфические эффекты
VG14	Заднесрединный меридиан	Оптимизация регуляции функций ЦНС
VB12	Меридиан желчного пузыря (XI, VB) (яньский)	Оптимизация регуляции подкорковых центров головного мозга
MC6	Меридиан перикарда (IX, MC) (иньский)	Оптимизация регуляции центральных механизмов кровообращения
V60	Меридиан мочевого пузыря (VII, V) (яньский)	Оптимизация микроциркуляции
Rp6	Меридиан селезенки и поджелудочной железы (IV, RP) (иньский)	Повышение функции транспорта и утилизации кислорода
GI14	Меридиан толстой кишки (II, GI)	Общегармонизирующее действие, активизация адаптационных механизмов

Взаимосвязь направления изменений в функциональном состоянии ЦНС под влиянием КВЧ-терапии и времени воздействия на точки акупунктуры представлена в табл. 2.

Таблица 2

Эффекты в зависимости от времени воздействия КВЧ-терапии на точки акупунктуры

Время воздействия (мин)	Направление изменений
2–3	Тонизация, активная стимуляция
15–30	Седация, тормозное влияние
5–10	Гармонизация, умеренная стимуляция

Схема воздействия на точки акупунктуры

Первая процедура – E36 (справа), P1 (слева);
 вторая процедура – E36 (слева), P1(справа);
 третья процедура – F8 (справа), VG14;
 четвертая процедура – F8 (слева), VG14;

пятая процедура – VB12 (справа), МС6 (слева);
шестая процедура – VB12 (слева), МС6 (справа),
седьмая процедура – V60 (справа), Рр6 (слева);
восьмая процедура – V60 (слева), Рр6 (справа);
девятая процедура – VG14, GI4 (слева);
десятая процедура – GI4 (справа), VG14.

Продолжительность воздействия на каждую ТА – 10 мин, количество процедур на курс – 10, проводятся ежедневно.

В приложении 2 приведены ТА с указанием их анатомической локализации.

Для проведения КВЧ-пунктуры рекомендуется использовать аппарат КВЧ-ИК терапии «Триомед», модель «Триомед Универсал». Преимуществом данного аппарата является портативность и наличие сменных выносных излучателей с запрограммированными параметрами КВЧ-излучения (время работы, параметры несущей частоты и низкочастотной модуляции). Используется сменный излучатель № 1, входящий в штатную комплектацию аппарата «Триомед Универсал» и имеющий следующие характеристики: несущая частота от 7,5 до 6,98 мм, частота модуляции несущей частоты $10 \pm 0,5$ Гц, время воздействия 10 мин. Воздействие осуществляется контактным способом, путем накладывания КВЧ-излучателя на кожные покровы. Для закрепления излучателя на нужном месте используется медицинский лейкопластырь.

Для проверки наличия ЭМИ КВЧ используется индикатор электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) модели «СКИТ-Т», который предназначен для обнаружения ЭМИ с уровнем плотности потока мощности до 10 мкВт/см^2 .

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ АППАРАТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ

В лечебной практике для повышения эффективности КВЧ-терапии предлагается использовать ЭМИ КВЧ-диапазона, модулированное низкой частотой. При использовании амплитудно- и частотно-модулированного КВЧ-излучения биологический эффект достигается при значи-

тельно меньшей средней мощности, нежели в случае применения немодулированного ЭМИ. Резонансный характер биологических эффектов наблюдается в более или менее узких интервалах частот.

В биологических исследованиях обнаруживаются резонансные физиологические процессы: активация ферментов; клеточные, органные и организменные реакции, которые отличаются неустойчивостью, носят временный, обратимый характер, не позволяют прогнозировать и воспроизводить нужные реакции. Причины такого поведения живых систем на всех уровнях заключаются в проявлении гомеостатических свойств, препятствующих отклонению параметров как отдельных подсистем и элементов, так и целостных интегрированных систем, которые активно «ускользают» от резонансных ответов, сохраняя внутреннюю устойчивость.

Согласно концепции стохастического резонанса, важное значение имеет наличие модуляции несущего КВЧ-излучения низкочастотным сигналом, адекватным физиологическим ритмам организма.

Сложномодулированные сигналы воспринимаются биологическими объектами лучше, и их гармонизирующие возможности выше по сравнению с моночастотными воздействиями. При использовании амплитудно- и частотно-модулированного излучения КВЧ-диапазона биологический эффект по сравнению с немодулированным излучением усиливается, при этом средняя мощность воздействия оказывается значительно меньше. При действии модулированного ЭМИ КВЧ с определенными частотами модуляции не происходит снижения величины эффекта на «эффективных» несущих частотах, и возникает эффект на «неэффективных» несущих частотах.

Другая причина меньшей эффективности одночастотных воздействий состоит в принципиальной нестабильности биоритмов, негармоничности колебаний в биосистемах, благодаря которым осуществляется подстройка по фазе и адаптация к изменяющимся внешним условиям без появления резонанса. Однако живые системы, используя специфику временной организации биосистем и особенности биоритмов, в процессе длительной эволюции и жизни могут не только избегать резонансов, но и применять их для выживания.

Для выяснения роли биологических резонансов существенны следующие группы фактов.

1. Энергопродукция и энергопотребление в клетке носят характер суперпозиции колебаний с дискретным набором периодов, отличающихся между собой по средним значениям примерно на порядок. Об-

ший диапазон периодов этих колебаний, зарегистрированных экспериментально на уровне клетки, от 1 с до 1 года.

2. Такая же иерархическая дискретная организация длительностей переходных процессов и периодов биоритмов зарегистрирована для функциональных и структурных (пластических) показателей жизнедеятельности клетки. Общий диапазон периодов колебаний этих показателей зарегистрирован в пределах от 100 мкс для колебаний участков плазматической мембраны клетки до сезонных и годовых ритмов изменения размеров клетки, агрегации ретикулума, возбудимости клетки и других параметров.

3. Во время переходного процесса, вызванного функциональной нагрузкой, устойчивые для стационарного состояния покоя или равномерной деятельности соотношения периодов колебаний функциональных, энергетических и пластических процессов изменяются. Возникают затухающие колебания. При ритмических нагрузках появляются колебания с периодом, превышающим период ритмической нагрузки в 4–10 раз. Скорость релаксации вызванных колебаний зависит от постоянной времени обратной связи в соответствующем регуляторном контуре. Для одного и того же уровня организации инерционность энергетических процессов больше функциональных, пластических и структурных.

4. Рассогласование функциональных процессов между собой и энергетических – между собой и другими процессами может быть временным, обратимым и необратимым. Экспериментально доказана энергетическая параметрическая зависимость знака и величины функциональной индукции биосинтетических процессов.

5. На уровне организма аналогом энергетического обеспечения клетки является кровоток. В организме человека диагностика и прогнозирование неблагоприятных изменений функционального состояния могут проводиться по виду, характеру и степени десинхронозов между временными параметрами кровотока и функциональной нагрузки.

6. Многочастотное воздействие, соответствующее ритмам энергетических процессов изолированной нервной клетки в активном состоянии, оказывает даже при меньшей силе и длительности более значительный активационный эффект на биосинтез с устойчивым сохранением повышенного содержания белка в клетке впоследствии.

Многочастотные биологически адекватные воздействия, соответствующие иерархии временной организации биосистемы, могут быть средством устранения десинхронозов и направленного изменения биосинтетических восстановительных процессов. При интеграции разно-

родных элементов с биоритмами разных периодов обеспечивается системный энергетический выигрыш с формированием более медленного интегрального биоритма, в большей степени соответствующего параметрам плотностей потоков энергии, используемой интегрируемыми элементами.

Принцип интеграции однородных и разнородных элементов в эволюции биосистем справедлив и для временной организации регуляторных механизмов. Для однородных элементов, например на уровне организма, известен принцип перемежающейся активности, то есть фазового распределения. Для разнородных элементов одного иерархического уровня данный принцип выражается в кооперативном взаимодействии регуляторных контуров. Например, на уровне интеграции однородных элементов одинаковых клеток в функциональных единицах происходит чередование их отдыха и активности. На уровне разнородных элементов, интегрированных в органы, известно, например, что согласование ритма управляемого дыхания с ритмом сокращений сердца существенно повышает коэффициент использования кислорода. В обоих случаях через временные параметры регуляторных контуров осуществляется энергетическая оптимизация системных функций.

Всякое приспособление является интеграцией, поэтому любое отклонение от гармонии биоритмов будет означать нарушение интегральной целостности биосистемы и снижение ее устойчивости. Однако адаптивный процесс, так же как и преобладание деструктивных изменений, характеризуется временным снижением устойчивости, поэтому важно различать функциональные (обратимые) и структурные (необратимые) десинхронозы.

Поскольку в генетической памяти биосистем сохраняются как превалярующие временные параметры в период их возникновения, в патологических и экстремальных условиях биосистемы могут возвращаться к гармонии условно реликтовых биоритмов. Известно, что при стрессах, дезадаптации и хронических заболеваниях возникают ультрадианные составляющие суточных ритмов. Реликтовые ритмы меньше по периоду основных биоритмов многоклеточных организмов примерно в 3 раза.

На уровне клетки и организма, как и на других основных уровнях биологической интеграции, при взаимодействии основных и реликтовых биоритмов возникают дополнительно биоритмы координации. Пороги таких многочастотных биоуправляемых биоритмологических воздействий для изолированной нервной клетки оказались не менее чем на

порядок ниже порогов одночастотных резонансных воздействий. Возможно, что в целостной взаимосвязанной системе организма такие воздействия могут быть эффективными при интенсивностях на несколько порядков ниже, чем при оптимальных одночастотных воздействиях.

Из вышеизложенного становится ясным полезное физиологическое значение многочастотных резонансов в биологических системах, объясняющих их высокую помехоустойчивость с одновременной исключительной чувствительностью клетки и организма к биологически значимым эволюционно и экологически привычным многочастотным кодовым сигналам. Использование на каждом уровне биологической интеграции характерных значений длительности переходных процессов, постоянного времени обратных связей в регуляторных контурах и периодов биоритмов дает возможность дифференцировать механизмы этих феноменов, планировать и более эффективно (с гарантией) воспроизводить и лечебный эффект.

Результаты работ по хронобиологии на уровне клетки, ткани и организма доказывают, что биологические «коды» являются многочастотными. Только они с определенным соотношением частот в сложномодулированном суммарном сигнале достаточно эффективны для устойчивого усиления биосинтетических восстановительных процессов. Различные воздействия с одной даже резонансной (селективной) частотой позволяют получить лишь временное усиление репаративных процессов без их закрепления на новом более высоком уровне, а это не обеспечивает стабильность лечебного эффекта.

Поскольку заболевания могут вызываться разными причинами, для лечения необходимо задействовать разные системы организма, используя наборы низкочастотных сигналов для модуляции основного сигнала. Таким образом, программа лечения должна состоять из набора частот, каждая из которых вызывает резонанс в нужных органах и системах.

Исходя из вышеизложенного, логично предположить, что лечебным нормализующим эффектом должно обладать воздействие, модулированное всей гаммой периодов привычных внутренних ритмов самого пациента, которые близки по диапазону, спектру и даже абсолютным значениям внешним ритмам, но оптимально соответствуют конкретному организму.

Повышение эффективности физиотерапевтических процедур, возникающие в случае синхронизации и модуляции физических факторов воздействия эндогенными ритмами организма, согласуется и с совре-

менными представлениями о механизмах лечебного воздействия слабых электромагнитных полей, позволяющих выдвинуть гипотезу о том, что в основе саморегуляции организма как динамической системы лежит принцип биорезонанса. Причем, учитывая, что биосистема является системой с переменными во времени параметрами, то здесь может иметь место обобщенный резонанс, понятие которого ввел академик Л. И. Мандельштам.

По Л. И. Мандельштаму, резонансное внешнее воздействие должно производить непрерывную компенсацию затухания в системе так, что в этой системе возникают и поддерживаются колебания, определяемые однородным уравнением системы без потерь. Для параметрической системы вид резонансного воздействия соответствует виду ее собственных колебаний в случае без потерь, и, кроме того, эта система обладает способностью осуществлять острую фазовую селекцию сигналов. Вследствие этого, используя биорезонансный эффект, можно целенаправленно влиять на функциональное состояние организма, синхронизируя физический фактор воздействия с эндогенными ритмами, с одной стороны, и модулируя его параметры этими же ритмами, с другой. Только в этом случае можно повысить уровень адекватности взаимодействия физического фактора воздействия как с отдельными системами, подвергаемыми терапевтическому воздействию, так и с организмом в целом.

Биологические ритмы организма являются высшим проявлением самоорганизации биосистемы, обеспечивая максимально эффективное функционирование всех его систем и наиболее экономное расходование его внутренних ресурсов.

Организму присуще множество периодических процессов жизнедеятельности, охватывающих широкий диапазон частот. В плане взаимодействия организма и внешней среды выделяют два типа колебательных процессов. Во-первых, это адаптивные ритмы, то есть колебания с периодами, близкими к геофизическим циклам. Их роль состоит в обеспечении приспособления жизненных проявлений и поведенческих реакций организма к периодическим изменениям условий внешней среды. Во-вторых, это рабочие ритмы, которые отражают текущую деятельность биологических систем организма и являются внутренними (эндогенными) ритмами организма. Примерами рабочих ритмов являются периодичность сокращения сердца, дыхательных движений, импульсация нейронов и др.

В конструкции аппарата КВЧ-ИК-терапии «ТРИОМЕД» реализована идея создания суперадаптивной биотехнической системы, в которой излучатель электромагнитного поля служит связующим звеном биологической системы (участок тела человека) с техническим устройством, вследствие чего образуется единый «биопараметрический» излучатель. Параметры такого элемента определяются не только характеристиками технических звеньев, входящих в его состав, но и параметрами пространства излучения, куда включается биологический объект. В ходе опытно-конструкторских работ подтвердилось предположение о возможности использования в качестве параметра взаимодействия биообъекта и технического устройства низкоинтенсивное (плотность потока мощности до 10 мВт/см^2) электромагнитное поле КВЧ-диапазона (40–80 ГГц).

Данная биотехническая система в процессе измерений изменяла в определенном ограниченном диапазоне несущую частоту генератора в ответ на изменение места размещения излучателя на теле определенного человека и на замену объекта (человека) при сохранении локализации излучателя. Регистрировались медленные, с периодичностью от нескольких секунд до минут, изменения несущей частоты, причиной которых являлись физиологические процессы в организме. Отмечена высокая повторяемость результатов измерения, а изготовленная конструкция отличается простотой, так как не требует наличия специального формирователя, управляющего параметрами излучения, и его синхронизации с входным сигналом.

Таким образом, конструктивные особенности нового аппарата, содержащего биопараметрический излучатель, позволяют в процессе генерации излучения учитывать информационно-управляющие сигналы от биообъекта в КВЧ-диапазоне, запускающие на клеточном уровне восстановительные процессы, и поддерживать, усиливать эти колебания. При этом акустоэлектрические колебания в клетке инициируют биохимические процессы, то есть являются сигнальными. Энергия электромагнитного поля посредством излучателей подается на биообъект, управляя в реальном времени физиологическими процессами и обеспечивая в конечном итоге лечебный эффект при постоянном изменении свойств объекта. При этом изменения параметров излучения синхронны с изменениями характеристик биообъекта в режиме реального времени, на протяжении всего времени работы излучателя. Это обеспечивает персональную настройку лечебного воздействия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение КВЧ-терапии важно в комплексе с другими методами психофизиологической реабилитации спортсменов, поскольку данный метод играет важную роль в образовании саногенетических реакций и продуцировании биологически активных субстратов, таких, как нуклеиновые кислоты, белки, АТФ для обеспечения функций системы организма, отвечающей за компенсацию.

Важную роль в этом играет обеспечение организма необходимым количеством пластического материала. Активация правильной психофизиологической установки у пациента способствует физической тренировке формируемых замещающих структур. Способы рефлекторного воздействия могут способствовать поддержке сформированной таким образом функциональной системы. Это показывает роль саногенетического воздействия у значительного числа методов, таких, как рефлексотерапия, поведенческая терапия, психотерапия, кинезотерапия, диетотерапия, физиолечение и др. При этом КВЧ-воздействие играет интегрирующую роль в таком широком подходе к ведению пациента в период реабилитации, способствует активации саногенетических процессов на фоне развития дегенеративных процессов и снижения компенсаторных возможностей организма.

Применение КВЧ-терапии эффективно для психофизиологической реабилитации спортсменов после соревнований. Установлено влияние КВЧ-терапии на функциональное состояние ЦНС и психомоторные процессы: происходит снижение показателей объема и скорости обработки информации при одновременном повышении точности выполнения работы и выносливости нервных процессов, снижение нервно-эмоционального напряжения, повышение произвольной регуляции мышечного тонуса и релаксации. Данные изменения свидетельствуют об адаптивной перестройке регуляции функций и активизации регуляторных механизмов, запускающихся при утомлении и способствующих профилактике переутомления.

КВЧ-терапию целесообразно применять для ускорения процессов восстановления в раннем и позднем периодах после соревнований. В группе лиц, получавших КВЧ-терапию, обнаружено достоверное значимое снижение повышенного уровня креатинфосфокиназы по сравнению с лицами из группы плацебо-контроля и исходным уровнем, значимое снижение уровня АЛТ и АСТ в границах референтной нормы по

сравнению с исходным уровнем. Это свидетельствует об ускорении восстановительных процессов под влиянием КВЧ-терапии в раннем периоде восстановления после соревнований. КВЧ-терапия вызывает перестройку вегетативной регуляции функций организма в сторону снижения влияния симпатического отдела и увеличения влияния парасимпатического отдела ВНС, повышается функция транспорта и утилизации кислорода и эффективность энергетического метаболизма по вагоинсулярному типу, что актуально для раннего и позднего периодов восстановления после соревнований.

У лиц, не занимающихся спортом, вегетативное равновесие смещено в сторону преобладания влияния симпатического отдела ВНС, а у высококвалифицированных спортсменов, напротив, – в сторону усиления влияния парасимпатического отдела. Смещение равновесия в сторону влияния парасимпатического отдела не только обеспечивает оптимальное снабжение организма спортсмена кислородом в покое и восстановление после нагрузок в условиях экономизации деятельности сердечно-сосудистой системы, но и характеризует функциональный резерв организма для выполнения интенсивной физической нагрузки.

Спортсмены с недостаточным парасимпатическим вегетативным обеспечением имеют более высокую аэробную физическую работоспособность, что, по-видимому, связано с экономизацией деятельности функциональных систем организма, обеспечивающих работу умеренной мощности. Более низкие показатели физической работоспособности отмечены у спортсменов с нормальным вегетативным обеспечением. Спортсмены с избыточным симпатическим вегетативным обеспечением имеют самую низкую аэробную физическую работоспособность. Исследования субмаксимальной работоспособности показывают, что относительная субмаксимальная работоспособность самая высокая у спортсменов с нормальным вегетативным обеспечением и самая низкая у спортсменов с недостаточным парасимпатическим вегетативным обеспечением, спортсмены с избыточным симпатическим вегетативным обеспечением занимают промежуточное положение.

Вегетативная нервная система участвует в регуляции энергетических и метаболических процессов организма, осуществляет мобилизацию функциональных резервов при стрессорных воздействиях, обеспечивает их восстановление и накопление. Механизмы вегетативной регуляции играют ведущую роль в адаптационных реакциях организма и в сохранении гомеостаза его основных систем при изменении условий окружающей среды.

Многолетними наблюдениями показано, что вегетативный статус у спортсменов, в особенности у спортсменов мирового класса, отличается от статуса среднего здорового человека. Прежде всего у спортсменов наблюдается брадикардия и особый тип кровообращения, сформированный в результате выполнения той или иной двигательной активности. В период отсутствия интенсивных тренировок у высокотренированных атлетов в любом виде спорта в условиях покоя наблюдается преобладание парасимпатического звена вегетативной регуляции сердечного ритма. Это биологически целесообразная адаптационная реакция, так как парасимпатический отдел вегетативной нервной системы обеспечивает восстановление.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Азарова Н. О. Применение КВЧ-терапии для профилактики синдрома перетренированности у спортсменов / Н. О. Азарова [и др.] // Медицинский алфавит. – 2010. – Т. 1, № 4. – С. 22–24.

Берсенев, Е. Ю. Спортивная специализация и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма / Е. Ю. Берсенев // Тез. докл. IV Всерос. симп. «Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение». – Ижевск, 2008. – С. 42–45.

Волновая терапия / Т. А. Ордынская, П. В. Поручиков, В. Ф. Ордынский. – М. : Эксмо, 2008. – 496 с

Гапеев, А. Б. Роль модуляции в биологических эффектах низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высоких частот / А. Б. Гапеев, Н. К. Черемис // Сб. мат. 18-й междунар. конф. «Микроволны и телекоммуникационные технологии». – 2008. – С. 17–19.

Гапеев, А. Б. Роль модуляции в биологических эффектах низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высоких частот / А. Б. Гапеев, Н. К. Черемис // Сб. мат. 18-й междунар. конф. «Микроволны и телекоммуникационные технологии». – 2008. – С. 17–19.

Гаркави, Л. Х. Активационная терапия / Л. Х. Гаркави. – Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 256 с.

Карева Н. П. Клинико-патогенетические аспекты действия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона при осложнениях химиотерапии лимфом. / Н. П. Карева : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2007. – 42 с.

Клинические испытания аппарата КВЧ-ИК терапии «Триомед» / А. С. Реуков, П. Б. Бурмистров, Д. С. Медведев, В. Н. Ишутин // Матер. 1-й Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии управления здоровьем и долголетием человека». – СПб., 2010. – С. 319–323.

Королев, А. А. Медицинская реабилитация: учебное пособие / под ред. С. С. Алексанина ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России / А. А. Королев [и др.]. – СПб. : Политехника-сервис, 2014. – 184 с.

Машанская, А. В. Клинико-функциональная оценка эффективности КВЧ-пунктуры в реабилитации подростков с синдромом вегетативной дистонии / А. В. Машанская : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2007. – 19 с.

Медведев, Д. С. К вопросу применения КВЧ-терапии в спортивной медицине / Д. С. Медведев, В. Л. Филиппов, Ю. В. Филиппова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9. – С. 856–860.

Полина, Ю. В. Влияние различных режимов низкоинтенсивного электромагнитного излучения и стресса на морфофункциональное состояние надпочечников / Ю. В. Полина : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Астрахань, 2009. – 23 с.

Пономаренко, Г. Н. Применение аппарата КВЧ-ИК терапии «Триомед» в комплексном лечении больных с заболеваниями суставов, позвоночника и вегетососудистыми дисфункциями / Г. Н. Пономаренко [и др.] // Новая медицинская технология. Разрешение на применение ФС № 2011 / 116 от 20 мая 2011 г. – СПб., 2011. – 24 с.

Результаты клинических испытаний аппарата КВЧ-ИК терапии «Триомед» / Ю. А. Щербук, В. И. Захаров, П. Б. Бурмистров, Д. С. Медведев // Матер. конф. «Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения в многопрофильном лечебном учреждении». – СПб., 2011. – С. 178–179.

Создание аппарата КВЧ-ИК терапии «Триомед» / А. П. Селедцов, Д. С. Медведев, В. Н. Ишутин, Е. П. Попечителей // Мат. 1-й Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии управления здоровьем и долголетием человека». – СПб., 2010. – С. 334–339.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. К ОСНОВНЫМ АСПЕКТАМ РЕАБИЛИТАЦИИ ОТНОСИТСЯ
 - а) медицинский (в том числе психологический)
 - б) профилактический
 - в) биосоциальный
 - г) педагогический
2. В ПРОЦЕССЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНА ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ЯВЛЯЕТСЯ
 - а) лечение патологических процессов
 - б) подготовка спортсмена к соревнованиям
 - в) повышение иммунитета
 - г) восстановление функционального состояния организма в результате дезадаптации в условиях экстремальной деятельности
3. ПОКАЗАНИЯМИ К ПРОВЕДЕНИЮ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ АППАРАТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ ЯВЛЯЮТСЯ
 - а) гипотония
 - б) состояния психической и физической дезадаптации, обусловленные перетренированностью, «спортивным» иммунодефицитом, синдромом профессионального выгорания
 - в) соматические заболевания
 - г) острые болевые синдромы неясного происхождения
4. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯМИ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ АППАРАТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ ЯВЛЯЮТСЯ
 - а) острые инфекционные заболевания, при которых не установлен точный диагноз
 - б) нарушение адаптации к соревновательным и физическим нагрузкам
 - в) повышенное артериальное давление
 - г) утомление
5. ОДНИМ ИЗ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОГРАММ ПО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РФ ЯВЛЯЕТСЯ
 - а) этапное комплексное обследование

- б) углубленное медицинское обследование
 - в) промежуточное обследование
 - г) заключительное обследование
6. КВЧ-ТЕРАПИЮ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПРИМЕНЯТЬ
- а) в базовый период спортивной подготовки
 - б) на этапе предсоревновательной подготовки
 - в) в восстановительный период
 - г) в процессе соревнований
7. ПРОНИКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ В БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТКАНИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ СОСТАВЛЯЕТ
- а) 1–4 мм
 - б) 5–50 мм
 - в) более 100 мм
 - г) менее 1 мм
8. ПЕРВИЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРИВОДЯЩИЕ К ИЗМЕНЕНИЮ СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ДЕЙСТВИИ КВЧ-ТЕРАПИИ, РАЗВОРАЧИВАЮТСЯ НА УРОВНЕ
- а) центральной нервной системы
 - б) кожи
 - в) периферической нервной системы
 - г) иммунной системы
9. ПУНКТУРНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ ОКАЗЫВАЕТ ПРЯМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
- а) на состояние отдельных органов
 - б) на нейрогуморальную регуляцию
 - в) на метаболизм
 - г) на сенсорные системы
10. ЛОКАЛИЗАЦИЯ КВЧ-ПУНКТУРЫ
- а) области проекций биологически активных точек и зон
 - б) проекции магистральных сосудов
 - в) область волосяного покрова
 - г) слизистые оболочки
11. ЗНАЧЕНИЕ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ КВЧ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ТЕРАПИИ
- а) не играет роли
 - б) снижает биологический эффект воздействия

- в) усиливает биологический эффект воздействия
- г) модулированный сигнал не воспринимается биологическими объектами

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1: а	5: а	9: б
2: г	6: в	10: а
3: б	7: г	11: в
4: а	8: б	

Общая характеристика искусственных физических факторов

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
Гальванизация и лекарственный электрофорез	Применение с лечебной целью постоянного непрерывного электрического (гальванического) тока низкого напряжения (до 80 В) и небольшой силы (до 50 мА), подводимого к телу больного через контактно наложенные электроды	<p>Перемещение ионов, молекул и макромолекул под действием внешнего электричества. Приводит к улучшению проводимости и возбудимости, улучшению периферического кровоснабжения, анальгезии и противовоспалительному действию.</p> <p>Лекарственный электрофорез – метод сочетанного воздействия на организм постоянного тока и лекарственного вещества, вводимого с его помощью в организм. Ионы медикаментов вводятся с электрода одноименной полярности. Лекарственные вещества, введенные с помощью гальванического тока, вызывают непрерывное и длительное раздражение нервных окончаний кожи с включением рефлекторных механизмов, вступают в обменные процессы в зоне воздействия. Они влияют на физиологические процессы, поступая в кровь и лимфу, разносятся по всему организму</p>
Диадинамотерапия	Лечебный метод, в котором используются импульсные токи полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте, следующие с частотой 50 и 100 Гц	<p>Диадинамические токи оказывают прежде всего болеутоляющее действие. Раздражение периферических нервных окончаний вызывает повышение порога их болевой чувствительности. Вместе с тем ритмически повторяющиеся импульсы с периферических нервных рецепторов, поступающие в центральную нервную систему, приводят к образованию в ней «доминанты ритмического раздражения», подавляющей «доминанту боли» и снимающей болевые ощущения. Для усиления раздражающего действия диадинамических токов, снижения привыкания к ним в ходе проце-</p>

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
		дуры применяют переключение полюсов. Импульсные токи активируют крово- и лимфообращение, улучшают трофику тканей, стимулируют обменные процессы, что в свою очередь усиливает обезболивающий эффект их действия
Амплипульс-терапия	Лечебный метод, в котором применяется импульсный ток синусоидальной формы частотой 5000 Гц, модулированный по амплитуде низкой частотой в пределах 10–150 Гц	Немодулированный переменный синусоидальный ток частотой 5000 Гц («несущая частота») вследствие очень малого сопротивления кожи проходит в глубь тканей. Однако эта «несущая частота» оказывает слабое раздражающее действие на нервно-мышечный аппарат, быстро развивается адаптация рецепторов к данному току, поэтому эта частота (5000 Гц) модулируется колебаниями низкой частоты. В результате модуляций получены серии колебаний с частотой от 10 до 150 Гц, близкой к биопотенциалам нервно-мышечного аппарата, но внутри каждой серии колебаний проходит ток частотой 5000 Гц. Важным лечебным действием амплипульс-терапии является влияние ее на чувствительную сферу нервной системы. Возбуждающее действие колебаний тока, частота которых близка к частоте потенциалов действия нервов и мышц, создает ритмически упорядоченный поток импульсации с экстеро-, интеро- и проприорецепторов в центральную нервную систему, что ощущается больными как вибрация. Этот поток, перекрывая болевую импульсацию, прекращает или уменьшает на несколько часов болевой синдром
Интерференц-терапия	Для интерференц-терапии применяются переменные синусоидальные токи с частотой от 3000 до 5000 Гц. Частота одного тока посто-	Дискретные кратковременные сверхполюсовые сдвиги концентрации ионов возле полупроницаемых мембран сопровождаются деполяризацией и, как следствие, сокращением действия

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
	<p>янная, а частота другого отличается от частоты первого в пределах от 1 до 200 Гц. Интерференционные токи, полученные в глубине тканей, представляют низкочастотные колебания с частотой, равной разности исходных токов. Эти образованные токи, возникающие в результате наложения (интерференции) двух (трех) токов повышенной частоты, подводятся к пациенту при помощи двух (трех) пар электродов. При этом две (три) пары электродов располагаются по возможности так, чтобы внутри тканей они были взаимно перпендикулярны</p>	<p>мышц и афферентацией через задние рога спинного мозга. Эффекты: трофический, противовоспалительный, противоотечный, анальгезирующий</p>
Флюктуоризация	<p>Воздействие с лечебной целью синусоидального переменного тока, беспорядочно меняющегося по амплитуде и частоте в пределах 100–2000–3000 Гц. Использование такого тока уменьшает вероятность привыкания тканей к раздражителю</p>	<p>Дискретные кратковременные сверхпороговые сдвиги концентрации ионов возле полупроницаемых мембран сопровождаются деполяризацией и, как следствие, сокращением действия мышц и афферентацией через задние рога спинного мозга. Эффекты: трофический, противовоспалительный, противоотечный, анальгезирующий</p>
Дарсонвализация	<p>Воздействие с лечебной целью импульсным переменным синусоидальным током высокой частоты (110 кГц), высокого напряжения (20 кВ) и малой силы (0,02 мА). Импульсы высокочастотного тока 50 Гц следуют друг за другом и имеют по огибающей колоколообразную форму</p>	<p>Вызывает повышение активности обменных процессов, расширение спазмированных поверхностных сосудов, увеличение лимфооттока из воспалительного очага. При местной дарсонвализации между электродом и кожей образуется тихий или искровой разряд (в зависимости от методики проведения процедуры), который оказывает раздражающее и даже прижигающее действие</p>

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
Ультратерапия	Применение переменного тока высокой надзвуковой (надтональной) частоты (22 кГц) высокого напряжения (5 кВ) и небольшой мощности (10 Вт), который подводится к ткани локально через газоразрядный электрод. Электрод выполнен в виде стеклянной трубочки с впаянным металлическим стержнем и заполнен инертным газом (неон) под давлением 13–15 ГПа. Действующим фактором является тихий коронный электрический разряд, возникающий между электродом и участком тела	Активизация кровообращения, обезболивающий, противовоспалительный, противоотечный эффекты
Индуктотермия	Представляет лечебный метод воздействия высокочастотным переменным (преимущественно магнитным) полем, результатом чего является теплообразование в тканях	В основе механизма лечебного действия индуктотермии наряду с биофизическими процессами лежат рефлекторные ответные реакции, реализуемые нейрогуморальным путем. Индуктотермия вызывает раздражение большой рецепторной зоны не только кожи, но и глубоко расположенных органов и тканей, и потому приводит к генерализованным ответным реакциям, вызывая противовоспалительное, сосудорасширяющее, гипотензивное, болеутоляющее, бактериостатическое, рассасывающее, седативное, антиспастическое влияние
Ультравысокочастотная терапия (УВЧ-тера-	Воздействие на участки тела больного непрерывным или импульсным электрическим полем высокой (27,12 МГц) или ультравысокой частоты (40,68 МГц)	Нагревание тканей приводит к глубокой и длительной гиперемии в зоне воздействия. Диаметр капилляров в этой зоне увеличивается в 2–7 раз. Повышение местного крово- и лимфообращения в очаге поражения, коррекция иммунологической реактивности ведут к ликвидации воспаления, стимуляции процес-

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
пия)		сов регенерации и репарации. УВЧ оказывает противовоспалительное, болеутоляющее, сосудорасширяющее, миорелаксирующее, лимфодренирующее, трофическое действие, корригирует гормональный и иммунный ответ. Силовые линии э. п. УВЧ расходятся радиально, в связи с чем создать строго локальное действие на тот или иной участок тела невозможно
Сверхвысокочастотная терапия (СВЧ-терапия)	Применение в лечебных целях электромагнитных волн дециметрового (от 100 см до 10 см) и сантиметрового (от 10 см до 1 см) диапазонов. Генератором электромагнитных колебаний сверхвысокой частоты (СВЧ) служит магнетрон – электронная лампа, выполняющая одновременно функции лампы и колебательного контура. Энергия магнетрона с помощью коаксиального кабеля передается к излучателям передвижных и переносных аппаратов СВЧ-терапии, откуда подводится на участки воздействия тела больного	Расширение кровеносных сосудов, усиливается кровоток, снижается спазм гладкой мускулатуры, нормализуются процессы торможения и возбуждения нервной системы, ускоряется прохождение импульсов по нервному волокну, меняется белковый, липидный, углеводный обмен. Активизирует функцию симпатико-адреналовой системы, проявляет противовоспалительное, спазмолитическое, обезболивающее действие
Дециметровая волновая терапия (ДМВ-терапия)	Метод лечебного применения электромагнитных волн дециметрового диапазона. Под действием электромагнитных волн низкой интенсивности в тканях организма происходит избирательное поглощение энергии СВЧ-излучения дипольными молекулами связанной воды (составляет 95% тканевой воды), а также боковыми	Характеристические частоты их релаксации соизмеримы с частотами воздействующих электромагнитных волн (ЭМВ). В результате их поляризации возникают конформационные перестройки цитоскелета и мембран органоидов. При увеличении плотности потока энергии (более 0,01 Вт/см ²), в результате релаксационных колебаний преимущественно связанных молекул воды и гликолипидов, энергия поглощенных воздействующих ЭМВ преоб-

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
	группами белков и гликолипидов, плазмолеммы	разуется в тепловую. При этом в органах и тканях, богатых водой (кровь, лимфа, мышечная ткань, паренхиматозные органы), происходит наибольшее выделение тепла, и местная температура повышается на 1,5° С (тепловой компонент механизма лечебного действия ДМВ). Относительно малый коэффициент отражения ДМВ (35–65%), равномерное расположение гидратированных ионов и белковых молекул сопровождаются нагреванием облучаемых тканей на глубину 9–11 см
Сантиметроволновая терапия (СМВ-терапия)	Метод лечебного применения электромагнитных волн сантиметрового диапазона. Малая длина волны обуславливает меньшую глубину их проникновения в биологические ткани (до 3–5 см). Коэффициент отражения СМВ от поверхности кожи и на границах раздела тканей с различными диэлектрическими свойствами достигает 25–75%	Сантиметровым волнам присущ нетепловой и тепловой компоненты механизма лечебного действия, обусловленного релаксационными колебаниями молекул воды и аминокислот. СМВ малой интенсивности при локальном воздействии стимулируют эндокринную систему организма, кору надпочечников, щитовидную и поджелудочную железы. СМВ усиливают региональную лимфо- и гемодинамику (тепловой эффект). Эти процессы способствуют ускорению рассасывания продуктов аутолиза клеток из воспалительного очага, активируют катаболические процессы в облучаемых тканях. Лечебные эффекты СМВ: противовоспалительный, секреторный, сосудорасширяющий, иммуносупрессивный, катаболический
Магнитотерапия	Метод лечебного воздействия на организм больного переменным или пульсирующим низкочастотным магнитным полем с помощью индукторов электромагнитов, индукторов-соленоидов или постоянным	Среди искусственных физических факторов магнитотерапия относится к числу часто применяемых в лечебной практике и наименее нагрузочных на функциональные системы организма. К наиболее выраженным и общепризнанным лечебным эффектам, возникающим у больных при применении

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
	магнитным полем с помощью постоянных магнитов, в том числе эластичных. Передача энергии низкочастотного магнитного поля от аппарата к пациенту может быть в непрерывном режиме, прерывистом и импульсном, а также в виде т. н. перемещающегося («бегущего») и вращающегося полей	магнитотерапии, следует отнести улучшение кровообращения и метаболических процессов в различных органах и системах; противоотечное, обезболивающее, стимулирующее регенерацию тканей организма и в определенной мере противовоспалительное действие
Франклинизация	Метод лечебного воздействия постоянным электрическим полем высокой напряженности	В методе франклинизации имеет место прямое действие электрических зарядов, аэроионов и образующихся химических веществ (пероксиды, озониды) на кожу, подкожную клетчатку, слизистую оболочку дыхательных путей. Это влияние приводит к вазоактивным реакциям в зоне локализации и вследствие кожно-висцеральных рефлексов обуславливает улучшение кровообращения, усиливает тормозные процессы в структурах мозга. В результате снижается артериальное давление, снимается утомление, повышается работоспособность. Лечебные эффекты сводятся к общему седативному, вазоактивному, местному обезболивающему, противозудному, трофическому, бактерицидному действиям
Ультразвуковая терапия	Лечебный метод, при котором с лечебной целью используют механические колебания частотой более 20 кГц	Ультразвук оказывает на организм механическое, тепловое и физико-химическое действие. Механическое действие ультразвука, обусловленное переменным акустическим давлением, вызывает микровибрацию, своеобразный «микромассаж» тканей, что приводит к изменению функционального состояния клеток: повышается проницаемость клеточных мембран, усиливаются процессы диффузии и осмоса, изменя-

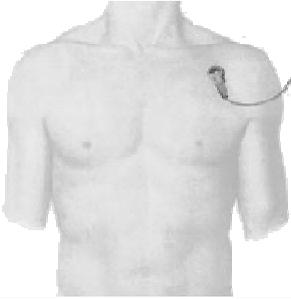
Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
		<p>ется кислотно-щелочное равновесие. Тепловое действие ультразвука связано, с одной стороны, с переходом механической энергии в тепловую, а с другой – с интенсификацией биохимических процессов. Эндогенное тепло, образующееся в тканях, распространяется неравномерно, оно больше проявляется в плотных тканях и в пограничных слоях и концентрируется на внутренней поверхности мембраны клетки.</p> <p>Повышение температуры в тканях способствует расширению кровеносных и лимфатических сосудов, изменению микроциркуляции. В результате этого активируются тканевые обменные процессы, проявляется противовоспалительное и рассасывающее действие ультразвука. Физико-химическое действие ультразвука является следствием механического и теплового воздействия. В результате повышается активность ряда ферментов, интенсивность тканевых окислительно-восстановительных процессов, увеличивается митотическая активность клеток, происходит образование биологически активных веществ. Эти реакции развиваются по фазам и отличаются длительным последствием</p>
Инфракрасное излучение	<p>В практике физиотерапии используют в основном коротковолновую область ИК-излучения (780–1400 нм). Эти лучи проникают в ткани организма на глубину до 2–3 см. Происходящее при этом поглощение энергии ИК-излучения приводит в облученных тканях к образованию тепла. В физиоте-</p>	<p>Активизация местных терморегуляционных механизмов за счет увеличения местной температуры. Стимуляция кровотока, метаболический, противовоспалительный, анальгетический, регенеративный эффекты</p>

Метод	Характеристика	Механизм действия, эффекты
	рапии источниками ИК-излучения являются лампы накаливания и различные нагревательные элементы с металлическими проволочными спиралями, например из нихрома	
Лазерное излучение	Лазерное излучение представляет собой электромагнитные колебания (электромагнитные волны) оптического диапазона, источником которых являются оптические квантовые генераторы (ОКГ) – лазеры. В них используются способы усиления и генерирования электромагнитных колебаний, основанные на принципе индуцирования излучения в атомах и молекулах активной среды (например, смеси газов гелия и неона, помещенной в специальное устройство – зеркальный резонатор)	Лазерное излучение проникает в ткани организма на глубину от 1–20 мкм (УФ-диапазон) до 2–3 мм (красный диапазон) и до 50–70 мм (ближний ИК-диапазон спектра длин волн). При поглощении энергии лазерного излучения, наряду с местной реакцией облученных поверхностных тканей (расширение сосудов микроциркуляторного русла, фазовые изменения локального кровотока и др.), формируются рефлекторные реакции (внутренних органов и окружающей зону воздействия тканей), а также генерализованные реакции целостного организма (активация желез внутренней секреции, гуморального иммунитета, репаративных процессов в нервной, мышечной и костной тканях и др.)
Инфитатерация	Метод биорезонансного лечения импульсным низкочастотным (20–80 Гц) электрическим полем низкой интенсивности	При клиническом изучении отмечено его тормозное влияние на кору головного мозга, активации гипоталамо-гипофизарной системы. У больных появляется брадикардия, снижается артериальное давление, усиливается мозговое кровообращение, повышается метаболизм в клетках

Обозначение и анатомическая локализация точек акупунктуры

Обозначение точек акупунктуры (по французской классификации)	Локализация
VG14	<p>Между VII шейным и I грудным позвонками</p> 
TR21	<p>У передней ушной вырезки</p> 
F3	<p>У тыльной поверхности средней трети стопы, между I и II пальцами</p> 

Обозначение точек акупунктуры (по французской классификации)	Локализация
VB12	<p data-bbox="499 240 1001 300">У заднего края сосцевидного отростка выше задней границы роста волос</p> 
Rp9	<p data-bbox="499 620 1001 679">У внутреннего края коленного сустава на два поперечных пальца ниже края надколенника</p> 
TR1	<p data-bbox="499 1000 1001 1059">У основания ногтевого ложа IV пальца кисти со стороны мизинца</p> 

Обозначение точек акупунктуры (по французской классификации)	Локализация
E36	<p data-bbox="477 236 978 323">У верхней трети передненаружной поверхности голени ниже нижнего края коленной чашечки на три поперечных пальца</p> 
P1	<p data-bbox="477 643 978 675">У наружной трети подключичной области</p> 
F8	<p data-bbox="477 994 978 1058">У края подколенной складки при сгибании коленного сустава с внутренней стороны</p> 

Обозначение точек акупунктуры (по французской классификации)	Локализация
---	-------------

VG14

Между VII шейным и I грудным позвонками



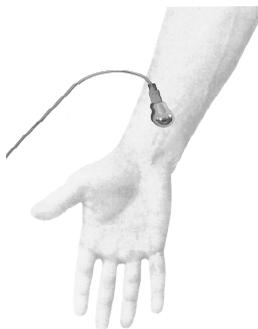
VB12

У заднего края сосцевидного отростка выше
задней границы роста волос



MC6

Область на три поперечных пальца выше
лучезапястной складки



Обозначение точек акупунктуры (по французской классификации)	Локализация
--	-------------

V60

Область между наружной лодыжкой (на уровне ее центра) и ахилловым сухожилием



Rp6

Область у заднего края большеберцовой кости примерно на 6 см выше внутренней лодыжки (на границе между нижней третью и верхних двух третей голени)



G14

На тыльной стороне кисти, в промежутке между I и II пястными костями, определяется на конце складки, образующейся при сведении I и II пальцев



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Основы психофизиологической реабилитации спортсменов	6
Механизмы действия крайне высокочастотной терапии	21
Выбор и обоснование методики крайне высокочастотной терапии в спортивной медицине	28
Новое поколение аппаратных технологий для проведения крайне высокочастотной терапии	33
Заключение	40
Список рекомендуемой литературы	43
Тестовые задания	45
Ответы на тестовые задания	47
Приложения 1, 2	48

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Д. С. Медведев, И. Б. Сиваченко

**Применение низкоинтенсивной крайне высокочастотной
терапии для психофизиологической
реабилитации спортсменов**

Учебное пособие

Редактор *М. С. Башун*

Технический редактор *Г. С. Гайворонская*

Подписано в печать 13.02.2018. Формат 60×84¹/₁₆.

Гарнитура «таймс». Усл. печ. л. 4.

Тираж экз. Заказ №

Санкт-Петербург, издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова

191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41

Отпечатано в типографии СЗГМУ им. И. И. Мечникова

191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41