

## МАГНИТОЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Некоркина О.А.

Государственная медицинская академия, Ярославль

Совершенствование методов лечения и реабилитации больных ишемической болезнью сердца (ИБС) является одной из актуальных проблем кардиологии в связи с непрерывным ростом заболеваемости, высокими показателями инвалидизации и смертности у данной категории больных.

Современное медикаментозное лечение способно благоприятно влиять на выживаемость определенных групп больных с коронарной патологией и улучшать качество их жизни, но развитие рефрактерности к антиангинальным и антиаритмическим препаратам, а также их побочные эффекты, заставляют специалистов разрабатывать новые методы лечения больных ИБС [1, 13].

Кардиологическая практика последних лет показала перспективность применения в этом направлении магнитолазерной терапии (МЛТ).

Некоторые авторы предлагают использовать низкоэнергетическое лазерное излучение, обладающее такими свойствами, как когерентность, монохроматичность, поляризованность и направленность, что позволяет создать большую концентрацию энергии. Лазерное излучение усиливает основные биоэнергетические процессы, в том числе — окислительное фосфорилирование, увеличивает активность ферментов, в результате чего активизируются окислительно-восстановительные процессы и в тканях возрастает содержание аденозинтрифосфорной кислоты [20].

Авторы ряда публикаций рассматривают воздействие лазерного излучения на биообъект в рамках теории адаптации [7]. Они представляют схему эволюции формирования долговременной адаптации организма под влиянием курса лазерного облучения (ЛО), причем рост активности симпатикоадреналовой системы и повышение концентрации кортизола в крови у больных ИБС непосредственно после ЛО являются достаточно убедительным свидетельством стресс-реакции в ответ на воздействие низкоинтенсивного когерентного света [7].

Ишемическая болезнь сердца сопровождается нарушением клеточного метаболизма кардиомиоцитов. Отклонения в процессах энергопродукции, электролитный дисбаланс, нарушения окислительно-восстановительных, ферментативных и других реакций нередко являются определяющими для прогноза заболевания. Внутриклеточные физиологические сдвиги обусловлены поражением биологических мембран; именно эти биологические структуры в значительной мере определяют функции клетки. Коррекция струк-

турной организации биологических мембран может оказать позитивное влияние на функциональный статус клеток. С этой целью используются мембраностабилизирующие свойства низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) [8].

Большинство авторов высказывают предположение о том, что оптическое возбуждение сопровождается активизацией процессов перекисного окисления липидов с продукцией синглетного кислорода. Свободнорадикальное окисление, являющееся общим звеном стрессорного действия, оказывает мощное деструктивное влияние на биомембраны [4, 7, 10].

Обнаруженные на субклеточном уровне изменения представляют собой проявление так называемой биохимической адаптации. Эти изменения характеризуются увеличением жидкостности мембраны, ростом активности встроенных в нее ферментов, оптимизацией электролитного обмена, окислительного фосфорилирования, энергоинформационных и других жизненно важных процессов, обеспечивающих полноценную адаптацию организма.

Позитивные физико-химические изменения мембраны сопровождаются повышением осмотической резистентности и деформируемости эритроцитов, препятствуя адгезии тромбоцитов, агрегации эритроцитов, способствуя улучшению микроциркуляции и более полной утилизации кислорода тканями.

Положительное влияние на микроциркуляцию подтверждают данные конъюнктивальной биомикроскопии. Лазеротерапия способствует нормализации соотношения артериоловеноулярных калибров, что наглядно демонстрирует максимальное снижение данного показателя на 74%. Ликвидация спастико-атонических состояний на уровне пре- и посткапилляров сопровождается оптимизацией перфузионного давления в микрососудистом русле, обеспечивая необходимую в каждой конкретной ситуации объемную скорость капиллярного кровотока. Это, в свою очередь, предупреждает внутрисосудистую агрегацию форменных элементов крови, в частности, появление, так называемого, сладж-синдрома, что подтверждается снижением индекса агрегации эритроцитов у больных через 1 месяц после курса лазерного облучения с 2, 18 до 0, 80 балла. Обнаруженные сдвиги в микроциркуляции создают условия для раскрытия ранее не функционировавших капилляров и оптимального времени прохождения крови через них. Под влиянием лазеротерапии происходит увеличение плотности капилляров бульбарной конъюнктивы. Есть основания полагать, что

кроме фоторелаксирующего действия на микрососуды, ЛО стимулирует новообразование капилляров и коллатералей [1, 5].

Структурно-функциональная стабилизация биомембраны характеризуется также ростом АТ-фазной активности, которая, в свою очередь, приводит к оптимизации электролитного баланса кардиомиоцитов, и, в частности, ограничивает поступление кальция в клетку. Это оказывает протекторное действие на миокард при его ишемии [8]. Изменения в структурно-функциональной организации биомембраны определяют особенности функционирования клеток и органов, состоящих из них. Имеется подтверждение в наличии тесных корреляционных связей между параметрами структурной реорганизации липидного бислоя мембраны эритроцита и изменениями показателей сердечной деятельности при выполнении холодной пробы, как у больных ИБС, так и у здоровых [4]. Стабилизация липидного бислоя клеточной мембраны под влиянием НИЛИ сопровождается оптимизацией биохимических процессов в кардиомиоцитах и улучшением показателей кардиогемодинамики у больных ИБС.

Под влиянием лазеротерапии улучшается функциональное состояние системы гемостаза и реологические свойства крови, что выражается в уменьшении скорости образования тромбина, тромбопластина и скорости образования фибриновых нитей, удлинении времени общей свертываемости крови, уменьшении максимальных тромбоцитарных констант тромбоэластограммы и концентрации фибриногена, повышении уровня физиологической активности крови, уменьшении агрегационной способности тромбоцитов и эритроцитов [12].

Конечный результат ЛО проявляется ответной реакцией всего организма в целом. В результате понижения рецепторной чувствительности, уменьшения интерстициального отека и напряжения тканей отмечается обезболивающее действие. Уменьшение длительности фаз воспаления и отека тканей дает противовоспалительный и противоотечный эффект. Повышение скорости кровотока, увеличение количества коллатералей улучшают регионарное кровообращение, что, вместе с ускорением метаболических реакций и усилением митотической активности клеток, способствует процессу физиологической и репаративной регенерации.

Увеличение толерантности к физической нагрузке на фоне лазеротерапии обеспечивается гемодинамическими сдвигами, напоминающими таковые при приеме обзидана. Вместе с тем, ЛО, обладая выраженной клинической эффективностью, лишено нежелательных свойств  $\beta$ -адреноблокаторов: негативного влияния на хроно- и инотропную функцию миокарда, углеводный и липидный обмены, бронхиальную проходимость [9].

Исследования подтверждают факт высокой клинической эффективности низкоинтенсивного инфракрасного ЛО у больных стенокардией напряжения. Антиангинальный эффект проявляется через 1 месяц после окончания десятидневного курса инфракрасного ЛО. Он наблюдается у 80-82% больных и сохраняется у 62, 5% пациентов через 6 месяцев. Действие квантовой энергии проявляется в большей мере у больных с тяжелой степенью коронарной недостаточности [6].

Проведенные исследования показывают, что повторные курсы ЛО способны обеспечить позитивные сдвиги в клинико-функциональном статусе больных коронарной болезнью в течение длительного времени и существенно улучшить прогноз заболевания. Перспективное наблюдение за больными ИБС, проходившими каждые 6 месяцев десятидневные курсы ЛО в течение 2 лет, позволило установить развитие стойкого антиоксидантного, гипотензивного, гипохолистеринемического, противовоспалительного, фибринолитического и других эффектов, которые, по-видимому, лежат в основе стабилизации липофиброзных бляшек венечных артерий и способны предупреждать возникновение острого коронарного синдрома [7].

В группе больных ИБС, прошедших повторные курсы ЛО в течение 2 лет, зарегистрирован 1 (2, 5%) случай инфаркта миокарда. В контрольной группе больных, находившихся на традиционном медикаментозном лечении, летальность за время наблюдения составила 14, 5% и каждый третий пациент перенес инфаркт миокарда [8].

Тем не менее, следует обращать внимание на то, что после 6-10 процедур ЛО может происходить обострение заболевания в виде учащения приступов стенокардии, а у больных IV функционального класса могут появляться очаговые повреждения миокарда. Реакция обострения сопровождается повышением ударного и минутного объема крови, что может усугубить дисбаланс между потребностью миокарда в кислороде и возможностью его доставки, а также нарастанием дефицита антиоксиданта альфа-токоферола и снижением активности гемопротеидных ферментов. В основе клинического эффекта лежат положительные изменения гемостаза и реологических свойств крови, микроциркуляции, а также мобилизация антиоксидантной защиты клетки [1, 4, 12].

Вторичное обострение развивается на начальных этапах лазеротерапии. Авторы, изучающие данный эффект, связывают его с активацией свободнорадикального окисления и рекомендуют сочетать ЛО с приемом антиоксидантов (витамины Е, А, С). Причина вторичного обострения, вероятно, обусловлена модификацией клеточной мембраны в первую фазу ЛО [4].

Условно выделяют 4 взаимосвязанные группы механизмов альтерации биомембран при стрессорном воздействии на организм (в данном случае – ЛО): 1) ин-

тенсификация перекисного окисления липидов; 2) активация мембраносвязанных фосфолипаз и липаз; 3) внедрение образующихся при этом лизоформ фосфолипидов в биомембраны; 4) растяжение и микроразрывы мембран в результате набухания клеток [4].

Профилактика возможных осложнений, помимо антиоксидантов (витамин Е в дозе 600 мг / сутки внутрь), должна включать ингибиторы липаз (1% раствор никотиновой кислоты в дозе 2 мл внутривенно) и фосфолипаз (делагил в дозе 500 мг / сутки), оказывающих весьма мощное деструктивное действие на мембрану. Кроме того, к профилактическим мероприятиям следует отнести восполнение полиненасыщенных фракций фосфолипидов (эссенциале в дозе 10 мл внутривенно) [4].

При сочетании ЛО с приемом фармакологических мембранопротекторов выраженные антиоксидантные тенденции и ингибирование фосфолиполиза сопровождаются позитивными сдвигами в липидном составе эритроцитарной мембраны: ростом содержания ненасыщенных фосфолипидов, снижением уровня лизолецитина (оказывающего деструктивное действие на биомембраны) и свободного холестерина на 11%. Указанные структурные преобразования в липидном составе сопровождаются изменением его физико-химических свойств, что находит отражение в снижении отношения холестерин / фосфолипиды на 13% [4].

Таким образом, в группе больных ИБС, у которых лазеротерапия проводится на фоне приема мембранопротекторов, к концу курса наблюдаются положительные изменения в липидном составе эритроцитарной мембраны по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе [1, 4].

В процессе осуществления лазерных физиотерапевтических воздействий, в связи с меняющимся состоянием барьерных функций организма, может изменяться чувствительность к фармакологическим препаратам, что дает возможность уменьшить дозу лекарственных средств. Лазерная терапия на медикаментозном фоне повышает эффективность комплексной терапии, особенно при более острых и сложных вариантах заболевания [2].

При использовании лазерного луча в сочетании с другими физическими факторами, например, постоянным магнитным полем (ПМП), работает принцип синергизма за счет однонаправленного действия этих лечебных средств, что ведет к потенцированию положительного лечебного эффекта и удлинению периода последействия. Такое сочетание позволяет уменьшить длительность процедуры и снизить энергетическую нагрузку на больного.

Воздействие ПМП на живую ткань способствует наведению электродвижущей силы, пропорциональной величине напряженности магнитного поля.

В механизме первичного действия магнитных полей

большое значение придается ориентационной перестройке жидких кристаллов, составляющих основу клеточной мембраны и многих внутриклеточных структур. Увеличение под влиянием магнитного поля ионной активности в тканях является предпосылкой к стимуляции биохимических процессов и клеточного метаболизма, что влечет за собой изменения на клеточном, системном и организменном уровне.

Действие магнитного поля на организм характеризуется:

- различиями в индивидуальной чувствительности и неустойчивостью реакций организма и его систем на воздействие магнитного поля;

- корригирующим влиянием магнитного поля на организм и его функциональные системы;

- воздействуя на фоне повышенной функции органа или системы, магнитное поле приводит к ее снижению, а в условиях угнетения функции – повышению;

- изменением направления фазности реакций организма под действием магнитного поля на противоположное;

- степенью выраженности терапевтического действия, на которую влияют физические характеристики магнитного поля, а именно, эффект и изменения в органах менее выражены при воздействии ПМП, чем переменного;

- многим реакциям организма присущ пороговый или резонансный характер (в меньшей степени – при использовании постоянного магнитного поля);

- следовым характером действия магнитного поля [17].

Под воздействием ПМП возникают четкие реакции со стороны сердечно-сосудистой системы. Отмечается снижение давления в системе глубоких и подкожных вен, а также в артериях. Одновременно повышается тонус стенок сосудов, происходят изменения упруго-эластических свойств и биоэлектрического сопротивления стенок кровеносных сосудов. Изменение гемодинамики, а именно – гипотензивный эффект, связано с развитием брадикардирующего эффекта, а также за счет снижения сократительной функции миокарда. Это свойство нашло применение для снижения нагрузки на сердце при ИБС [17].

Действие магнитного поля на нервную систему заключается в стимуляции процессов торможения, что объясняет возникновение седативного эффекта и благоприятное действие магнитного поля на сон и эмоциональное напряжение. Под влиянием магнитного поля с индукцией малой интенсивности снижается тонус церебральных сосудов, улучшается кровоснабжение мозга, повышается устойчивость мозга к гипоксии.

Периферическая нервная система реагирует на действие магнитного поля понижением чувствительности периферических рецепторов, что обуславливает обезболивающий эффект.

Магнитное поле оказывает воздействие на состояние микроциркуляторного русла различных тканей. Во время и по окончании курса магнитотерапии происходит ускорение капиллярного кровотока, улучшение сократительной способности сосудистой стенки, увеличение кровенаполнения капилляров. Под влиянием ПМП имеет место повышение сосудистой и эпителиальной проницаемости. При воздействии ПМП отмечается усиление метаболических процессов, активация противосвертывающей системы, уменьшение внутрисосудистого пристеночного тромбообразования и снижение вязкости крови посредством влияния магнитных полей на ферментативные процессы, электрические и магнитные свойства элементов крови, которые принимают участие в гемокоагуляции [17].

Под воздействием магнитного поля происходит увеличение белка крови и его глобулиновой фракции, отмечается положительная динамика концентрации ионов натрия, калия, магния, железа в печени, сердце, мышцах.

Магнитные поля небольшой индукции стимулируют процессы тканевого дыхания, обмен нуклеиновых кислот и синтез белков, а также способствуют перекисному окислению липидов.

Считается доказанным седативное, гипотензивное, противовоспалительное, противоотечное, болеутоляющее, регенераторное, гипокоагуляционное и иммунореактивное действие магнитного поля на организм [17].

Несмотря на свое благоприятное действие на организм, магнитные поля от 70 мТл и выше становятся стрессорными агентами и отрицательно влияют на деятельность различных функциональных систем.

При сочетанном воздействии НИЛИ и ПМП на одну и ту же область биообъекта происходит не простое суммирование однонаправленного действия, а качественно новые процессы. Основные моменты механизма действия магнитолазерного излучения можно охарактеризовать следующим образом: увеличивается степень диссоциации электролитов тканей, происходит поляризация ионов в магнитном поле, уменьшается степень рекомбинации диссоциированных ионов. В результате этого лазерное излучение проникает глубже, чем без магнитного поля, действует эффективнее и способствует созданию более мощных тепловых, биохимических и электрических градиентов в тканях. Следствием этого является более выраженное противовоспалительное, противоотечное, анальгезирующее и стимулирующее регенерацию тканей действие, чем в случае изолированного лазерного или магнитного воздействия [14, 21].

Терапевтический эффект лазерного воздействия на ткани живого организма значительно возрастает в магнитном поле за счет усиления процессов метаболизма. Энергия квантов НИЛИ нарушает электролитические связи между молекулами воды и ионами. Постоянное

магнитное поле способствует этой диссоциации и одновременно препятствует рекомбинации ионов в процессе сочетанного воздействия. Постоянное магнитное поле придает определенную ориентацию молекулярным диполям, выступает в роли своеобразного поляризатора, выстраивая диполи вдоль своих силовых линий.

Сочетанное применение НИЛИ и ПМП при инфаркте миокарда существенно увеличивает проникающую способность лазерного излучения (до 70 мм), уменьшает коэффициент отражения на границе раздела тканей и обеспечивает максимальное поглощение лазерного излучения [14].

В результате магнитолазерного облучения тканей их атомно-молекулярные образования приходят в возбужденное состояние, что усиливает метаболические процессы. Это способствует появлению свободных форм вещества, биологически активных продуктов фотолитиза, изменению кислотности среды. За счет магнитолазерного воздействия изменяется энергетическая активность мембран в количественно большем отношении, происходят конформационные изменения жидкокристаллических структур и, в первую очередь, внутриклеточной воды. Усиление турбулентного процесса в протекающей крови и лимфе обеспечивает более полное реагирование питательных энергетических веществ в точках контакта со стенками капилляров. Увеличение энергоемкости сочетанных магнитолазерных процедур позволяет уменьшить дозу облучения при осуществлении лечебных воздействий, не снижая при этом терапевтическую эффективность [2].

Магнитолазерную терапию больным ИБС, включая инфаркт миокарда, проводят в комплексе с традиционной медикаментозной терапией, лечебной гимнастикой, тредмилтренировками, массажем [14, 15].

Задачи МЛТ больных ИБС следующие:

- оказать анальгезирующий и сосудорасширяющий эффект;
- способствовать снижению гиперкоагуляции крови, улучшить реологические свойства крови и микроциркуляцию;
- улучшить гемодинамику и сократительную способность миокарда;
- активизировать антиоксидантную систему;
- нормализовать липидный обмен.

В последнее время, на основании проведенных исследований, существенно сужен перечень противопоказаний для проведения МЛТ.

Абсолютными противопоказаниями для назначения МЛТ больным с коронарной патологией, кроме общепринятых, следует считать:

- осложненный инфаркт миокарда в острой стадии;
- наличие или подозрение на злокачественное новообразование;
- заболевание системы крови, патология системы гемостаза;

– тиреотоксикоз [14].

Согласно литературным данным, применение МЛТ эффективно у больных ИБС с нестабильной стенокардией, со стабильной стенокардией напряжения всех функциональных классов, с недостаточностью кровообращения, с нарушением ритма и проводимости, включая наджелудочковую и желудочковую экстрасистолию, пароксизмальную мерцательную аритмию, нарушение проводимости по ножкам пучка Гиса [1, 14].

Однако следует помнить, что больные ИБС, имеющие нестабильную стенокардию, недостаточность кровообращения III-IV функционального класса, тяжелые нарушения ритма и проводимости (частую политопную желудочковую экстрасистолию, аллоритмию, раннюю желудочковую экстрасистолию типа «R» на «T», тахисистолическую форму мерцательной аритмии, пароксизмальную желудочковую тахикардию, высокостепенные блокады проводящих путей), требуют осторожного и индивидуального подхода при назначении им МЛТ.

В случае острого инфаркта миокарда МЛТ следует начинать на 3-4 сутки от начала заболевания – по окончании острейшей стадии [14, 21]. У больных с хронической ИБС МЛТ можно проводить в условиях стационара, санатория, поликлиники, но с учетом вышеперечисленных противопоказаний.

Метод МЛТ предполагает контактное, стабильное (непрерывное) воздействие. Ряд авторов предлагают с этой целью использовать отечественные аппараты, в частности, «Изель» [21]. Магнитолазерный аппарат локального воздействия «Изель-2» имеет следующие основные технические характеристики:

- длина волны лазерного излучения –  $0,85 \pm 0,03$  мкм;
- диаметр потока излучения на выходе – 35 мм;
- плотность мощности излучения –  $2,97$  мВт / см<sup>2</sup>;
- индукция магнитного поля – 40 мТл;

Рекомендуется воздействие магнитолазером на рефлексогенные зоны сердца (зоны Захарьина-Геда): область грудины, верхушки сердца, левой лопатки и паравертебрально на шейный и верхнегрудной отделы позвоночника (С3-Тн5). Дополнительным воздействием на триггерные точки можно значительно повысить эффект МЛТ.

Процедуры проводятся ежедневно по 2 минуты на одну зону с 15-20-и минутным отдыхом по окончании сеанса и покоем в течение 2-х часов. Процедуры лучше проводить в одно и то же время. Это связано с тем, что основа механизма действия МЛТ в организме – сосудистые реакции и изменения метаболизма, а они имеют ритмический, фазовый характер. Курс МЛТ в большинстве случаев составляет 12-15 процедур [5, 8, 14, 21].

#### **Оценка эффективности МЛТ проводится**

*По клиническим данным:*

- улучшение общего состояния больного;
- уменьшение частоты приступов стенокардии;
- уменьшение дозы принимаемого нитроглицерина;
- повышение толерантности к физическим нагрузкам.

#### **2. По данным лабораторных методов исследования:**

- оценка ферментной активности крови (креатинкиназы, первого изофермента, лактатдегидрогеназы, аспарагиновой аминотрансферазы, аланиновой аминотрансферазы);
- исследование липидного спектра крови (общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов высокой и низкой плотности, индекса атерогенности).

#### **3. По данным инструментальных методов исследования:**

- электрокардиографический контроль;
- эхокардиографический контроль;
- пробы с дозированной физической нагрузкой (велоэргометрия).

Повторный курс МЛТ можно проводить через 1, 5-3 месяца после первого, профилактические курсы – 1-2 раза в год.

Таким образом, при использовании методики МЛТ в комплексном лечении больных ИБС имеет место улучшение микроциркуляции [1, 5, 8, 12, 21], повышение устойчивости миокарда к гипоксии и аноксии [7, 12, 14], улучшение реологических свойств крови и показателей липидного обмена [11, 12, 14, 16, 18, 19, 21], гипотензивный эффект [3, 5, 7, 12, 14], увеличение сократительной способности миокарда, уменьшение объема левого желудочка [3, 5, 8, 14], антиаритмический и обезболивающий эффекты [1, 2]. В сущности МЛТ обладает кардиопротекторным действием. Под ее воздействием отмечается положительная динамика в самочувствии больных: улучшается сон, уменьшается интенсивность загрудинных болей [1, 3], изменяется характер ангинозного приступа и распространенность болевой зоны в области сердца, повышается толерантность к физическим нагрузкам [1, 5, 6, 8, 9, 12, 14], что позволяет снизить дозу базисной антиангинальной медикаментозной терапии, в среднем, в 1, 8 раза [6, 14]. Лазерное излучение имеет также десенсибилизирующий эффект и способствует повышению общих и местных факторов иммунной защиты [2, 11, 21, 19].

Активно на процедуры МЛТ реагирует сосудистая система. Отмечается повышение скорости кровотока, увеличение числа функционирующих капилляров, появление почек роста капилляров и образование новых коллатералей в облучаемой ткани. Эти процессы способствуют усилению кислородного обмена и увеличению поглощения кислорода тканями [21]. Происходит оптимизация тонуса пре- и посткапилляров, улучшается текучесть крови, ее реологические свойства, сни-

жается общее периферическое сопротивление сосудов [8,12].

Механизм гипоагрегационного действия МЛТ связывают, в первую очередь, с влиянием на тромбоцитарные мембраны. Улучшение реологических свойств крови способствует снижению тромбоэмболических осложнений [21].

В показателях липидного спектра у больных зафиксировано снижение уровня холестерина на 18,6% и триглицеридов — на 33,3% [14]. Наблюдается снижение уровня общего холестерина крови с  $7,7 \pm 0,2$  ммоль / л до  $6,2 \pm 0,1$  ммоль / л; триглицеридов — с  $2,4 \pm 0,3$  ммоль / л до  $1,7 \pm 0,2$  ммоль/л. В некоторых случаях к концу курса лечения у ряда больных отмечается нормализация липидного спектра крови. Статистически достоверно уменьшается концентрация липопротеидов низкой плотности и увеличивается концентрация липопротеидов высокой плотности. Индекс атерогенности достоверно снижается на 16,7%. Нормализация показателей липидного обмена сохраняется до 6 месяцев [11, 19, 21].

На фоне МЛТ отмечается тенденция к уменьшению частоты сердечных сокращений, а также снижение систолического (на 15-20 мм рт. ст.) и диастолического (на 10-15 мм рт. ст.) артериального давления. Гипотензивное действие МЛТ в значительной мере обусловлено позитивными сдвигами на уровне микрососудов [5, 14, 21].

У больных ИБС, в лечении которых используется методика МЛТ, происходит укорочение конечно-диастолического размера и конечно-систолического размера левого желудочка на 8,7% и 10,6%, соответственно; скорость циркулярного сокращения миокарда возрастает на 25,8%, а степень укорочения передне-заднего размера полости левого желудочка во время систолы — на 21,2%; фракция выброса увеличивается на 28,6% [14]. Улучшение сократительной функции миокарда связывают с интенсификацией энергопродукции в результате увеличения числа митохондрий в кардиомиоцитах и ростом активности окислительно-восстановительных процессов, а также интенсификацией окислительного фосфорилирования.

Оптимизация кардиогемодинамики может быть обусловлена уменьшением постнагрузки и снижением ригидности миокарда. При этом следует ожидать улучшения перфузии субэндокардиальных слоев сердца. Позитивные сдвиги в показателях кардиогемодинамики сопровождаются улучшением функционального состояния больных ИБС [8]. Повышается также минутный и ударный объем крови, улучшается диастолическая функция левого желудочка [12, 16]. Грудная тетраполярная реография показывает увеличение ударного индекса на 12% и сердечного индекса — на 24%, при этом общее периферическое сопротивление сосудов снижается на 10% [14, 19, 21].

Улучшение показателей центральной гемодинамики и сократительной функции миокарда у больных ИБС сопровождается повышением толерантности к физической нагрузке (по данным велоэргометрической пробы) с 350 до 500 кг/м•мин [19], а также длительным безлекарственным периодом [1].

По данным ряда авторов, при проведении раннего нагрузочного тестирования были зафиксированы положительные изменения показателей центральной гемодинамики у больных инфарктом миокарда, которым в ранние сроки от начала заболевания назначались процедуры МЛТ. У данных пациентов на 22-24 день после курса МЛТ значительно повышалась толерантность к физической нагрузке, увеличивалась мощность пороговой нагрузки на 38,8%, возрастал объем выполняемой нагрузки на 73,8%, а показатель двойного произведения соответствовал данным I функционального класса (до лечения этот показатель соответствовал II функциональному классу) [14]. Возникающая в данном случае экономизация работы сердца объясняется улучшением микроциркуляции, текучести крови и ее реологических свойств [8].

Данные суточного кардиомониторирования свидетельствуют о положительном влиянии МЛТ на проводящие пути сердца. Так, после курса МЛТ купируются не только суправентрикулярные экстрасистолы, но и желудочковые — высоких градаций, типа «залповых», спаренных, бигеминий и других, наиболее опасных для развития фибрилляции желудочков при остром инфаркте миокарда. Под влиянием МЛТ отмечается более раннее формирование зубца Q, приближение сегмента ST к изолинии и сокращение количества ишемических эпизодов в течение суток. Эффективность антиаритмического действия приближается к 50% [14].

Альгезирующий эффект МЛТ объясняется стимуляцией образования эндорфинов и норадреналина под воздействием излучения [1].

Оценка изменения лейкоцитарной формулы общего анализа крови показывает достоверное снижение числа лейкоцитов только у группы больных ИБС, которым проводилась МЛТ. Имеет место снижение процентного содержания нейтрофилов и увеличение, по сравнению с исходным состоянием (до лечения), процентного содержания лимфоцитов, как проявление повышения активности стресслимитирующих систем под влиянием биоуправляемой квантовой терапии.

Согласно литературным данным, у больных ИБС, прошедших курс МЛТ, регистрируется достоверное увеличение разности температуры над тимусом относительно подключичной впадины, что указывает на стимуляцию клеточного иммунитета. Известно, что показатель косвенной оценки клеточного иммунитета определяется по разности температуры между зонами подключичной впадины и проекцией тимуса [11]. При этом отмечается уменьшение количества аутоантител,

в основном, за счет иммуноглобулинов класса IgM и IgA [19].

Приведенные данные позволяют использовать МЛТ, как стрессогенный фактор субпороговой мощности, в качестве эффективного метода кардиометаболической терапии.

На основании вышесказанного, не вызывает сомнений перспективность применения МЛТ для лечения, реабилитации, эффективной профилактики и улучшения прогноза больных с коронарной патологией. Несмотря на значительное количество исследований, дис-

куSSIONными остаются вопросы, касающиеся механизмов влияния НИЛИ и ПМП на организм человека, оптимальных режимов и доступов воздействия, феномена вторичного обострения, а также сочетания МЛТ с другими лечебно-реабилитационными мероприятиями. По-видимому, важной задачей специалистов в настоящее время является создание и внедрение в кардиологическую практику четких методических рекомендаций по применению МЛТ у данной категории больных не только с лечебной, но и с профилактической (антирецидивной) целью.

### Литература

1. Бабушкина Г.В., Картелишев А.В. Этапная комбинированная лазерная терапия при различных клинических вариантах ишемической болезни сердца. - Москва: ТОО "Фирма "ТЕХНИКА". -2000. -С. 5, 8, 10, 13, 15, 18 -38, 43.
2. Боголюбов В.М. (ред.). Медицинская реабилитация, том I. - Москва -Пермь: ИПК "Звезда". -1998. -С. 360 -361, 364.
3. Боголюбов В.М. (ред.). Медицинская реабилитация, том III. - Москва -Пермь: ИПК "Звезда". -1998. -С. 66.
4. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н. Механизмы развития вторичного обострения при лазеротерапии у больных ишемической болезнью сердца и возможные пути его профилактики // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -1999. -№5. -С. 3 -4.
5. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Секисова М.А. Изменение микроциркуляции у больных ишемической болезнью сердца под влиянием лазерного облучения // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -1999. -№1. -С. 5 -7.
6. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Секисова М.А. Клиническая эффективность однократного курса инфракрасного лазерного облучения больных стенокардией по данным шестимесячного наблюдения // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -1999. -№2. -С. 5 -6.
7. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Секисова М.А. Клинический эффект низкоинтенсивного лазерного излучения как результат формирования адаптации организма // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -1999. -№4. -С. 49 -50.
8. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Сенаторов Ю.Н. Эффективность лазеротерапии больных ишемической болезнью сердца // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -2003. -№4. -С. 10 -12.
9. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Сенаторов Ю.Н. Гемодинамические механизмы антиангинального действия кардиологических препаратов и лазерного излучения // Российский кардиологический журнал. -2003. -№1. -С. 42 -45.
10. Вологовская А.В., Улащик В.С., Филипович В.Н. Антиоксидантное действие и терапевтическая эффективность лазерного облучения крови у больных ишемической болезнью сердца // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -2003. -№3. -С. 22 -25.
11. Загускина С.С., Терентьев В.П. Применение биоуправляемой квантовой терапии в реабилитации на санаторном этапе больных, перенесших инфаркт миокарда // Южно-Российский медицинский журнал. -2003. -№2. -С. 25 -29.
12. Кипшидзе Н.Н., Чапидзе Г.Э., Корочкин И.М. и др. Лечение ишемической болезни сердца гелий-неоновым лазером. -Тбилиси: Амирани. -1993. -С. 25, 120 -121, 125, 128, 132 -133, 142.
13. Клеменков С.В., Чашин Н.Ф., Кубушко И.В. и др. Влияние электромагнитных полей сверхвысокой частоты и физических тренировок на физическую работоспособность и экстрасистолию у больных ишемической болезнью сердца со стабильной стенокардией // Терапевтический архив. -2002. -№9. -С. 42 -45.
14. Лобов А.Н., Черепихина Н.Л., Поляев Б.А. и др. Тредмилтренировки в комплексной реабилитации больных острым инфарктом миокарда на стационарном этапе // ЛФК и массаж. -2002. -№1. -С. 22 -24.
15. Некоркина О.А. Программа восстановительного лечения больных ишемической болезнью сердца на амбулаторно-поликлиническом этапе / Материалы Всероссийского научного форума "Медицина. Спорт. Здоровье. Олимпиада". Тезисы докладов. - Москва. -2004. -С. 64 -65.
16. Пономаренко Г.Н., Свистов А.С., Обрезан А.Г. и др. Инфракрасная лазеротерапия в комплексном лечении больных ишемической болезнью сердца после аортокоронарного шунтирования // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -2003. -№3. -С. 18 -21.
17. Сучкова Ж.В., Малыгин А.Г. Аппараты нового поколения для локальной магнитотерапии и локального теплечения / Сборник методических пособий. -Москва: ЗАО "Медицинская газета". -2001. -С. 4 -16.
18. Сычева Е.И., Карташова Т.А. Квантовая терапия в реабилитации кардиологических больных / Материалы V Российской научной конференции с международным участием "Реабилитация и вторичная профилактика в кардиологии": Тезисы докладов. - Москва. -2003. -С. 135 -136.
19. Хлюстов В.Н., Вавилов В.А., Алексеев С.А. Иммунокорригирующая терапия в реабилитации больных ИБС / Материалы III Международной конференции по восстановительной терапии (реабилитологии): Тезисы докладов. -Москва. -2000. -С. 78 -79.
20. Чейда А.А., Ефимова Е.Г., Алексеева Н.В. и др. Лазеротерапия болезней терапевтического профиля. Учебное пособие. -Иваново: Ив. ГМА. -2002. -6 -46.
21. Черепихина Н.Л., Сергеев Е.Ю., Вержховская Ю.О. и др. Магнитолазерная терапия в комплексной реабилитации острого инфаркта миокарда // Вестник РГМУ. -1999. -№1(6). -С. 19 -23.

Поступила 8/09-2004