

14. Куимов А. Д., Якобсон Г. С. Инфаркт миокарда. Новосибирск, 1992.
15. Николаев К. Ю., Николаева А. А., Дашевская А. А. Нитроглицерин и оценка центральной и периферической гемодинамики у больных ишемической болезнью сердца для прогноза заболевания // Диагностика, лечение и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Новосибирск, 1996. С. 138.
16. Николаев К. Ю., Пархоменко Е. И., Гичева И. М. и др. Использование оценки сосудистой реактивности и новых компьютерных технологий в программах диспансеризации населения и производственных коллективов в условиях поликлиники в условиях поликлиники г. Новосибирска // Мат. 14-ой научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной медицины»-Новосибирск, 2004. С. 29.
17. Панченко Е. П. Механизмы развития острого коронарного синдрома // Рус. мед. журнал. 2000. Т. 8, № 8. С. 232—235.
18. Алмазов В. А., Беркович О. А., Ситникова Е. В. и др. Эндотелиальная дисфункция у больных с дебутом ИБС в разном возрасте // Кардиология. 2001. № 5. С. 26—28.
19. Гогин Е. Е. Изменения артериального русла при гипертонической болезни и стратегии лечения больных // Тер. архив. 1999. № 1. С. 64—67.

L. V. Popova, K. Yu. Nikolaev, G. I. Lifshits, A. A. Nikolaeva, I. M. Gicheva, E. I. Parkhomenko

#### **Assessment of vascular reactivity of vasoactive agents in acute myocardial infarction for forming a prognosis for a disease and fatal cardiovascular events**

Parameters vascular reactivity of vasoactive agents associating with fatal cardiovascular events is shown in the study. A close correlation between parameters vascular reactivity and endothelium dysfunction indices is proved in this clinical research.

**Keywords:** acute myocardial infarction, vascular reactivity, vasoactive agents, endothelium dysfunction.

## **Лазеротерапия и физическая реабилитация больных с инфарктом миокарда**

*А. Д. Куимов, К. В. Попов, Н. В. Белявская, М. А. Банникова*

Новосибирская государственная медицинская академия

Обследовано 190 больных с острым инфарктом миокарда, которые получали внутривенную лазеротерапию (632,8 нм), из них 46 в сочетании с физическими тренировками методом дозированной ходьбы. Показано, что дополнение физической реабилитации лазеротерапией на стационарном этапе достоверно повышает пороговую мощность по данным ВЭМ на 18,6 %, снижает частоту безболевого ишемии миокарда в 1,7 раза, оказывает антиаритмический эффект. Благоприятное влияние лазеротерапии сохраняются не менее 6 месяцев.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, лазеротерапия, реабилитация

Физическая реабилитация является обязательным элементом лечения и вторичной профилактики при остром инфаркте миокарда (ОИМ) [1]. Известно, что физические тренировки у больных ОИМ оказывают антиаритмическое воздействие, снижают число потенциально опасных желудочковых экстрасистол высоких градаций, уменьшают ишемию миокарда [2]. В клинике факультетской терапии НГМА (зав. каф. проф. А. Д. Куимов) разработана и в течение двух десятилетий успешно используется

система физической реабилитации больных ОИМ на стационарном этапе с применением метода дозированной ходьбы. Метод использует физические нагрузки в умеренно тренирующем режиме и предусматривает раннее начало (10—14 день) реабилитации. Предшествующими исследованиями показано, что больные с неосложнённым ОИМ, тренируемые методом дозированной ходьбы, демонстрируют статистически значимо более высокие показатели пороговой мощности по результатам велоэргометрии (ВЭМ) [3]. Предпосылками для

включения лазеротерапии (ЛТ) в комплекс физической реабилитации больных с ОИМ являются: во-первых, данные о положительном влиянии низкоинтенсивного лазерного излучения на клинические результаты (антиангинальный эффект [4], сокращение продолжительности острой стадии [5—7], уменьшение частоты постинфарктной стенокардии, рецидивов ОИМ, формирования аневризмы сердца, развития недостаточности кровообращения, фибрилляции желудочков [8]), во-вторых, благоприятные сдвиги в отношении функциональных показателей сердечной деятельности с улучшением систолической и диастолической функции сердца [9—11]. Сочетание дозированных физических нагрузок и внутривенной ЛТ у 75 % больных стенокардией напряжения III функционального класса улучшало клинико-функциональные показатели [12]. **Цель исследования:** выяснение возможности улучшить физические показатели больных ОИМ, дополнив физические тренировки внутривенной ЛТ.

## Материалы и методы

Обследовано 270 мужчин, больных ОИМ, из них 53 человека с Q-негативным ОИМ, 128 чел. — крупноочаговым ОИМ, 89 чел. — трансмуральным ОИМ. Средний возраст пациентов составил  $53,2 \pm 3,4$  лет. Пациенты всех групп, вне зависимости от проводимых дополнительных реабилитационных мероприятий, получали плановую медикаментозную терапию, применяемую при остром инфаркте миокарда. Основную группу наблюдения составили 190 больных, получавших курс ЛТ, из них 46 чел. — с тренирующей ходьбой. При этом ЛТ в I подгруппе назначалась в острый (1—2 суток), а во II подгруппе — в подострый (10—14 суток) период ОИМ. Группа сравнения составила 80 человек, из них 20 больных получали тренировочную ходьбу без ЛТ

(А), 40 — «плацебо-ЛТ», 20 — только медикаментозное лечение (Б).

Методика лазеротерапии заключалась во введении стерильного кварцевого моноволоконного световода в периферическую вену больного (обычно кубитальную) путём её пункции. Использовалось излучение гелий-неонового лазера, длина волны 632,8 нм, мощность излучения на выходе световода составляла 1,5—2 мВт. Длительность сеансов ЛТ была 30 минут, курс ЛТ — 5—7 процедур, проводимых ежедневно или через день. Поглощённая доза лазерного излучения за один сеанс составляла 3,6 Дж, за курс — 18,0—25,2 Дж. Для исключения плацебо-эффекта части больных группы сравнения имитировались сеансы ЛТ с введением в вену световода без излучения. Излучение лазера в этом случае перекрывалось специальной заслонкой на оптической насадке аппарата.

При проведении физической реабилитации использовался метод тренирующей ходьбы в модификации А. Д. Куимова и соавт. [3]. Критерии тренирующего режима ходьбы: достижение учащение пульса к концу тренировки до 20 ударов в минуту по сравнению с исходной частотой, подъём систолического АД не более 20—40 мм рт. ст. при стабильном диастолическом АД или повышении его не более 10 мм рт. ст. и учащение дыхания не более 6—8 движений в минуту. Тренирующая ходьба назначалась наряду с ЛФК соответственно функциональному классу тяжести ОИМ. Начинали физические тренировки на 10—14 день ОИМ, по достижении больным двигательной активности — ходьбы до 500 м. Тренировки проводились обязательно совместно с врачом по размеченному коридору кардиологического отделения не ранее, чем через 2 часа после приёма пищи. Исходная дистанция (первая тренировка) — 500 м. Темп ходьбы диктовался врачом с расчётом постепенного прироста пульса на 4—5 уд/мин

каждые 20 % длины дистанции и достижении прироста +20 уд/мин к концу тренировки. Увеличение дистанции ходьбы до 1400 м производилось постепенно, строго индивидуально, ориентируясь на схемы, предложенные Л. Ф. Николаевой и соавт. [13].

На 21—26 день от начала инфаркта, а также через 3, 6 и 12 месяцев пациентам проводилась ВЭМ, ультразвуковое исследование сердца и суточное мониторирование ЭКГ. При анализе изменений сегмента ST по данным суточного мониторирования оценивали депрессию ST, превышающую 2 мм.

При изучении отдалённых результатов лечения использовалась «Анкета пациента клиники», разработанная с учётом задач данного исследования на основе стандартизованных опросников ВОЗ [3].

## Результаты исследования и обсуждение

Объективные результаты ВЭМ-пробы представлены в табл. 1. Из неё следует, что больные после курса ЛТ имели достоверно большую ( $p < 0,05$ ) толерантность к физической нагрузке: пороговая мощность нагрузки (ПМ) соответственно  $83,2 \pm 3,1$  Вт и  $83,9 \pm 3,8$  Вт в I и II подгруппе против  $70,3 \pm 4,1$  Вт в группе больных, получавших только физические тренировки и  $66,7 \pm 7,9$  Вт в группе пациентов, не получавших специальных реабилитационных мероприятий. Получен-

ные результаты хорошо согласуются с данными других авторов, отмечавших прирост толерантности к физической нагрузке на фоне ЛТ при различных клинических вариантах ИБС [14—16]. Следует заметить, что пороговая мощность нагрузки (ПМ) в I и II группе достоверно не различалась, т. е. время проведения курса ЛТ (острый или подострый период ОИМ) на данный показатель не оказало влияния. «Двойное произведение» (ДП) во всех рассматриваемых подгруппах не имело достоверных различий, что на фоне достоверных различий ПМ можно расценивать как подтверждение большего коронарного резерва у больных, получающих физические тренировки в сочетании с ЛТ [16, 17].

При анализе данных суточного мониторирования ЭКГ выявлено, что в группе больных, получавших ЛТ, значительно ниже была частота желудочковых аритмий высоких градаций (по Lown et Wolf), чем в группах сравнения. Так, в I и II подгруппах основной группы частота таких аритмий составляла соответственно 12,1 % и 13,5 %, тогда как в группе сравнения (пациенты подгруппы Б) — 21,1 % ( $p < 0,05$ ). Депрессия сегмента ST в виде эпизодов безболевого ишемии встречались у 12,1 % в I подгруппе и 18,3 % — во II подгруппе против 26,3 % в группе сравнения ( $p < 0,05$ ); депрессия ST, сопровождающаяся приступом стенокардии, наблюдалась в 18,2 %

**ТАБЛИЦА 1. Показатели ВЭМ-пробы у больных ОИМ, получавших сочетанное лечение на стационарном этапе (M±m)**

Показатель	Основная группа		Группа сравнения	
	Подгруппа I: ЛТ в острый период + физические тренировки (n=43)	Подгруппа II: ЛТ в подострый период + физические тренировки (n=46)	Подгруппа А: физические тренировки без ЛТ (n=20)	Подгруппа Б: без ЛТ и без физических тренировок (n=20)
ПМ, Вт	83,2±3,1*	83,9±3,8*	70,3±4,1	66,7±7,9
ЧСС исходная, уд/мин	70,9±1,5	70,3±1,5	67,3±1,3	75,7±3,3
ДП	198,1±5,2	194,6±7,8	191,6±6,6	182,5±9,9

Примечания. \* — достоверность различий параметра с показателями обеих подгрупп сравнения при  $p < 0,05$ .

и 5,2 % больных I и II подгрупп соответственно; в группе сравнения — в 21,1 % случаев. Полученные данные свидетельствует в пользу антиишемической направленности эффектов ЛТ.

Ультразвуковое исследование сердца в заключение стационарной фазы лечения показало, что у пациентов всех сравниваемых групп отсутствуют существенные различия в размерах полостей и толщине стенок. Однако функциональные величины, характеризующие сократительную способность миокарда, оказались достоверно выше в группах пациентов, получавших сочетание ЛТ и физических тренировок, чем соответствующие показатели в группах больных, не получавших ЛТ. Лучшие показатели оказались в группе больных, где ЛТ была начата в острый период инфаркта. Так, фракция выброса (ФВ) в I подгруппе составила  $64,90 \pm 1,40$  % против  $57,06 \pm 2,08$  % у больных, получавших только физические тренировки ( $p < 0,01$ ), фракция укорочения (ФУ) — соответственно  $36,50 \pm 0,99$  % против  $29,80 \pm 2,08$  % ( $p < 0,01$ ); ударный объём (УО) —  $85,4 \pm 3,6$  мл по сравнению с  $67,8 \pm 3,6$  мл ( $p < 0,05$ ).

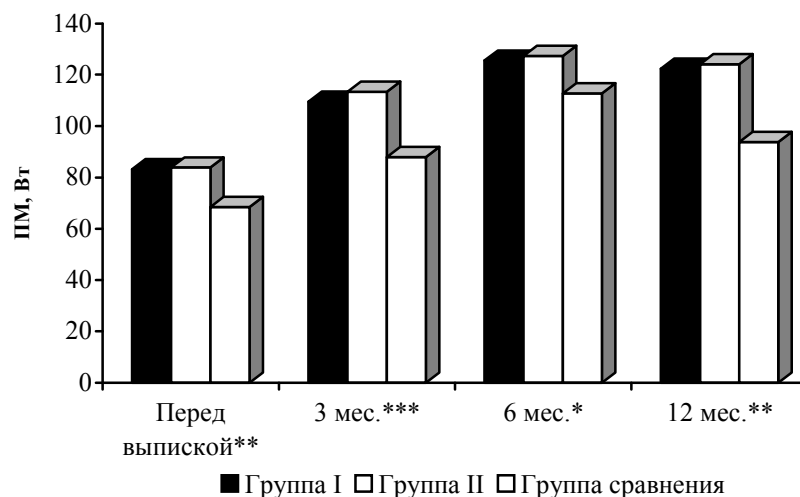
Отдалённые результаты ЛТ прослежены у 107 больных, получивших курс внутривенной ЛТ. Группу сравнения составили 55 больных с ОИМ, в том числе 19 пациентов, получивших курс «плацебо-ЛТ».

Через 6 месяцев после перенесённого острого инфаркта миокарда в группе больных, получавших ЛТ, 73 % пациентов возобновили работу, при этом 62,2 % от всей группы обследуемых справлялись со своими функциональными обязанностями так же, как и до ОИМ. В группе сравнения на работу вернулись 33,3 % пациентов ( $p < 0,01$ ), 22,2 % справлялись со служебными обязанностями и продолжали трудиться на прежних должностях ( $p < 0,05$ ). Самообслуживание и текущая работа по дому, ходьба на обычное для больного рас-

стояние, подъём по лестнице на обычное для пациента число этажей вызывало утомление и ухудшение самочувствия у 21,6 % больных основной группы и у 38,9 % группы сравнения ( $p < 0,05$ ). Приступы стенокардии напряжения к концу 6-месячного периода наблюдения испытывали 81,1 % больных в основной группе и 94,4 % в группе сравнения; ощущения перебоев в работе сердца возникали в этих группах больных соответственно в 35,1 % и 55,6 % случаев ( $p < 0,05$ ). За медицинской помощью в поликлинику по поводу симптомов ИБС в 6-месячный период обращалось 56,8 % больных основной группы и 83,3 % пациентов группы сравнения ( $p < 0,05$ ); повторные госпитализации отмечены соответственно в 24,3 % и 38,9 % случаев.

Динамика изменений пороговой мощности по результатам ВЭМ представлена на рис. 1. Как уже отмечалось, после окончания стационарной фазы лечения достоверно выше ( $p < 0,01$ ) пороговая мощность была у больных, получавших ЛТ в различные сроки в сочетании с физическими нагрузками. В дальнейшем наблюдалось увеличение выполненной нагрузки во всех группах, но существенно выше ( $p < 0,001$ ) ПМ была у больных ОИМ после ЛТ. Максимальных значений выполненная нагрузка достигала к концу полугодия после ОИМ во всех сравниваемых группах, причём вновь большая ПМ ( $p < 0,05$ ) была у пациентов, получавших ЛТ. К концу года показатели ПМ сохранялись на прежнем уровне в группе ЛТ, а в группе сравнения толерантность к физической нагрузке уменьшилась в сравнении с результатами предшествующего обследования.

Достоверно более высокие показатели ФВ в основной группе сохранялись до 6 мес.; к исходу года наблюдения указанные различия сохранялись как тенденция. Различия по ФВ в I и II группах имели место только перед выпиской из стационара; в последующий период



**Рис. 1.** Динамика показателей пороговой мощности у больных ОИМ в течение года наблюдения

Примечание. Достоверность различий группы I и группы II с группой сравнения: \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ .

существенных различий по показателям УЗИ в этих группах не выявлялось. Известно, что эффекты ЛТ появляются не одновременно и могут развиваться за период до 1 месяца [18]. «Отставание» повышения ФВ во II группе по сравнению с группой I к моменту выписки из стационара связано, по-видимому, с недостаточным для развития эффекта ЛТ временем в группе больных с началом ЛТ на 10—14 сутки ОИМ.

Спустя полгода после ОИМ сохранялось достоверное различие ( $p < 0,01$ ) в частоте желудочковой экстрасистолии высоких градаций (по Lown et Wolf), требующей медикаментозной коррекции: у 5,5 % получавших ЛТ и у 20 % — в группе сравнения. К концу года существенных различий по частоте аритмии в сравниваемых группах уже не отмечается, что свидетельствует об ослаблении долгосрочных эффектов ЛТ. Аналогичные закономерности прослеживаются и в отношении депрессии сегмента ST — как безболевой, так и сопровождающейся ангинозными болями. Приведённые данные позволяют судить о положительном эффекте ЛТ в течение 6 месяцев, что важно для обоснования кратности назначения повторных курсов ЛТ.

## Заключение

Таким образом, низкоинтенсивная лазеротерапия может служить фактором, существенно повышающим эффективность результатов физической реабилитации больных ОИМ на стационарном этапе. Дополнение физических тренировок у больных ОИМ внутривенной ЛТ обеспечивает достоверное повышение пороговой мощности по данным ВЭМ-пробы на 18,6 %, снижение частоты безболевой ишемии миокарда в 1,7 раза, дополнительный антиаритмический эффект, при этом назначение ЛТ возможно в любые сроки пребывания больного в стационаре как в острый, так и в подострый период ОИМ. ЛТ улучшает отдалённые результаты лечения и реабилитации больных ОИМ, обеспечивая большую стабильность клинических и функциональных показателей на протяжении не менее 6 мес. Исходя из полученных результатов, можно рекомендовать проведение повторных курсов ЛТ с интервалом 6 месяцев.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бородина Л. М., Шалаев С. В., Теффенберг Д. В. Влияние физических тренировок на функциональное состояние миокарда у больных, перенёсших инфаркт миокарда // Кардиология. 1999. № 6. С. 15—17.

2. Ефремушкин Г. Г., Трухина Е. А. Использование велоэргометрических тренировок в режиме свободного выбора параметров физической нагрузки у больных инфарктом миокарда с аритмиями // Российский кардиологический журнал. 2003. № 4. С. 12—16.
3. Куимов А. Д., Якобсон Г. С. Инфаркт миокарда: клинические и патофизиологические аспекты. Новосибирск, 1992.
4. Попов К. В., Куимов А. Д., Белявская Н. В. Клинические результаты внутривенной лазеротерапии больных ишемической болезнью сердца // Патогенетические механизмы коронарогенных и некоронарогенных нарушений ритма сердца, их коррекция и медикаментозная профилактика. Омск, 1991. С. 44—51.
5. Сиренко Ю. Н., Савицкий С. Ю., Красницкий С. С. Применение низкоинтенсивного лазерного облучения крови при инфаркте миокарда // Советская медицина. 1990. № 3. С. 18—21.
6. Hall L. T. Cardiovascular lasers. A look in to the Future // Am. J. Of Nursing. 1990. Vol. 90, № 7. P. 27.
7. Higginson A. J. Laser in the Therapy of Cardiovascular Disease // Canadian J. Of Cardiology. 1990. Vol. 6, № 6. P. 7.
8. Корочкин И. М., Шавлохова Э. А., Чукаева И. И. и др. Особенности клинического течения не Q-инфаркта миокарда, его прогнозирование и инвазивная лазеротерапия // Российский кардиологический журнал. 1998. № 4. С. 20—24.
9. Люсов В. А., Каплан М. А., Манаев И. В. и др. Эффективность лазеротерапии у больных со стенокардией напряжения 2—4 ФК (с использованием инструментальных методов исследования) // Кардиология. 1992. № 6. С. 23—25.
10. Гельфгат Е. Б., Салидов Р. И., Курбанова З. Н. и др. Изменение центральной гемодинамики и микроциркуляции под действием лазеротерапии у больных с сердечной недостаточностью // Кардиология. 1993. № 2. С. 22—24.
11. Васильев А. П., Стрельцова Н. Н., Сенаторов Ю. Н. Лазерное облучение в лечении ишемической болезни сердца // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физ. культуры. 2001. № 6. С. 10—13.
12. Сергиевский В. С., Шургая А. М., Азбель Д. И., Разин В. Е. Экспериментально-клинические материалы по применению внутривенного лазерного облучения при ишемической болезни сердца // Применение лазеров в хирургии и медицине. М., 1989. Ч. 2. С. 42—43.
13. Николаева Л. Ф., Аронов Д. М. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца. М., 1988.
14. Малиновская И. Э., Тащук В. К., Сиренко Ю. Н. Лазерное облучение крови в повышении эффективности лечения больных острыми формами ИБС // Современные методы контроля лазерного облучения крови и оценки эффективности лазерной терапии. Новосибирск, 1990. С. 52—54.
15. Горькова Г. А., Мажутова Г. Ш., Фомичев В. И., Елисеенко В. И. Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексной терапии больных ишемической болезнью сердца // Современные методы флуоресцентной диагностики, фотодинамической и лазерной терапии. Обнинск, 2001. С. 15—17.
16. Васильев А. П. Клинико-профилактические аспекты применения лазерного излучения у больных стенокардией. Тюмень, 2003.
17. Разумов А. Н., Князева Т. А., Батдиева В. А. Гипотензивное и антиангинальное действие лазерной терапии // Лазерная медицина. 2001. Т. 5, Вып. 1. С. 22—25.
18. 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 физ. культуры. 1999. № 2. С. 5—6.

A. D. Kuimov, K. V. Popov, N. V. Belyavskaya, M. A. Bannikova

#### **Laser therapy and physical rehabilitation of patients after myocardial infarction**

Intravascular laser therapy (632,8 nm, 1,5—2,0 mW) was performed in 190 patients after myocardial infarction; in 46 patients laser therapy was combined with physical training (walking). It was found, that including laser therapy in hospital stage of myocardial infarction rehabilitation increase the functional coronary capacity and decrease arrhythmic complications.

Keywords: myocardial infarction, laser therapy, rehabilitation.