

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ, ПРОНИЦАЕМОСТИ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Изучена эффективность включения лазерной терапии в комплекс лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Установлено, что использование данной терапии оказывает положительное влияние на течение заболевания.

Введение

На 8-м Международном конгрессе Европейской медицинской лазерной ассоциации и 1-м конгрессе Российской медицинской лазерной ассоциации, прошедших в мае 2001 г., было отмечено, что за последние годы накоплен значительный опыт применения низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в комплексном лечении различной патологии [1]. Несмотря на то, что лазерная терапия (ЛТ) широко и успешно применяется в кардиологии [2], пульмонологии [3, 4], гастроэнтерологии [5] и других областях медицины [6], не все механизмы действия НИЛИ остаются до конца изученными. Внимание ученых привлекают и вопросы проницаемости клеточных мембран [7], микроэlementного гомеостаза [8], микроциркуляции (МЦ) [9]. Учитывая изложенное, целью настоящей работы явилось изучение динамики состояния МЦ, проницаемости клеточных мембран по показателям скорости натрий-литиевого противотранспорта в мембране эритроцита ($\text{Na}^+ \text{-Li}^+$ -countertransport) (NLC), содержания микроэлементов (МЭ) в сыворотке крови больных язвенной болезнью (ЯБ) двенадцатиперстной кишки при присоединении в комплекс стандартного медикаментозного лечения ЛТ.

Материал и методы

Обследовано 123 больных ЯБ, из них 78 (63,4 %) человек мужчины и 45 (36,6 %) женщины. Возраст больных составлял от 18 до 62 лет, средний возраст – $39,9 \pm 1,5$ года. В группе больных, состоявшей из 89 человек (72,4 %), из них 68 (76,4 %) мужчин и 21 (23,6 %) женщина, в комплекс лечения включалась ЛТ. В контрольную группу рандомизированно не получавших ЛТ вошли 34 (27,6 %) из 123 больных ЯБ, сопоставимых по полу и возрасту. Из них 21 (61,8 %) мужчина и 13 (38,2 %) женщин. Средний возраст составил $41,1 \pm 2,9$ года.

Диагноз ЯБ устанавливали на основании клинических, рентгенологических данных, результатов ФГДС и анализа желудочной секреции. Больным проводилось следующее обследование: исследование крови на содержание иммуноглобулинов (Ig) и циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК); гистологическое и цитологическое исследование биоптата; уреазный тест (CLO-тест); ФГДС с прицельной биопсией (двукратно). Содержание МЭ в сыворотке крови определялось методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии (AAS) на приборе СА10МП в лаборатории спектрофотометрического анализа Республиканского центра охраны семьи, материнства и детства Министерства здравоохранения Республики Татарстан. Метод основан на измерении величины поглощения резонансной линии определенного элемента

при прохождении света через облако паров (свободных атомов) данного элемента согласно закону Ламберта-Бугера-Бера. МЦ-состояние сосудов конъюнктивы глазного яблока исследовали с помощью фотощелевой лампы фирмы Zeiss. Оценку состояния МЦ проводили методом Книзели-Блоха-Дитцеля в нашей модификации с количественно-качественной оценкой признаков в баллах от 0 до 3. NLC (выявление мембранных нарушений) оценивалась методом определения максимальной скорости Na^+ - Li^+ -противотранспорта в эритроцитах.

ЛТ осуществляли двумя способами: внутрисполостным (облучение язвенного дефекта с помощью световода через биопсийный канал гастроскопа) и неинвазивным (через переднюю брюшную стенку по соответствующим полям).

Для первого способа использовали излучение гелий-неонового лазера (ГНЛ); неинвазивное воздействие осуществляли только с помощью инфракрасного лазера (ИКЛ). ГНЛ включает в себя три методики: дистанционную (для проведения лазерного луча к язвенному дефекту используется гибкий световод, который проводится по биопсийному каналу эндоскопа, расстояние от торца световода до поверхности язвы – 1–3 см); стабильную при малом размере язвенного дефекта и методику, основанную на сканировании лазерным лучом. Плотность потока мощности на облучаемой поверхности составляла 2–5 мВт/см²; время воздействия на пораженную поверхность – до 3 мин. На курс лечения отводилось 4–10 процедур с интервалом в 1–2 дня между ними. Количество лечебных процедур определяли индивидуально в зависимости от положительной динамики заживления язвенного дефекта.

Неинвазивная методика – контактная, стабильная, с тремя полями: 1 – эпигастральная область под мечевидным отростком; 2 – область проекции пилорического отдела желудка; 3 – область проекции язвенного дефекта. В качестве источников ЛИ были использованы терапевтический переносной лазерный аппарат ТПЛА-2 с регулируемой мощностью излучения на выходе световода от 0 до 15 мВт при длине волны 0,63 мкм и АЛТМ-1-2 с регулируемой мощностью 15–150 мВт при длине волны 0,85 мкм и до 2 мВт при длине волны 1,3 мкм. Методику ЛТ и оптимальное время воздействия подбирали индивидуально для каждого больного в зависимости от заболевания. Суточная доза облучения составляла до 20 Дж, курс лечения – до 10 ежедневных процедур.

Статистическую обработку осуществляли на персональном компьютере Pentium III в пакете программ Excel для Windows 98 (версия 7). Определялись среднеарифметические показатели (M), стандартная ошибка (m), показатели достоверности по методике Стьюдента.

Лечение проводилось по общепринятым методикам с включением рекомендаций больному в отношении режима питания и образа жизни. Лекарственное лечение включало назначение омепразола (20 мг 2 раза в день), амоксициллина (1 г 2 раза в день), метронидазола (500 мг 2 раза в день). Продолжительность стационарного этапа лечения составила в среднем 15 дней. Общий курс терапии в дальнейшем проводился в амбулаторно-поликлинических условиях.

Эффективность различных методов лечения сравнивали по клинко-эндоскопическим, иммунологическим, морфологическим, микроциркуляторным показателям, по степени элиминации НР, а также изменению проницаемости клеточных мембран и концентрации МЭ в сыворотке крови. Иммуно-

логическое обследование включало определение концентрации сывороточных IgA, IgM, IgG методом радиальной иммунодиффузии по Манчини и методом, основанным на определении уровня циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК).

Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении групп больных установлено, что при включении в комплекс лечения ЛТ динамика клинико-лабораторных показателей значительно лучше, чем при традиционной медикаментозной терапии (ТМТ).

На фоне проводимой ТМТ самочувствие больных улучшалось. У подавляющего большинства больных к 4–5 дню лечения уменьшались или полностью исчезли болевой синдром (54,3 %), диспепсические расстройства (51,1 %), улучшался сон и общее самочувствие. В среднем в течение трех недель наблюдалась положительная динамика клинических и лабораторных показателей. Уменьшались тошнота, изжога, отрыжка, общая слабость, раздражительность, улучшался сон, отмечалось исчезновение болевых ощущений и пальпаторной болезненности (39,3 %) в пилорoduodenальной зоне в течение 2–6 дней. Критериями излеченности считались исчезновение болей в эпигастриальной области и диспепсических проявлений, улучшение самочувствия, заживление язвенных дефектов по данным эндоскопии.

При включении в комплекс лечения ЛТ самочувствие больных улучшалось более значительно. У подавляющего большинства больных к 4–5 дню лечения уменьшались или полностью исчезли болевой синдром (68,4 %), диспепсические расстройства (75,6 %), улучшался сон и общее самочувствие. В среднем на неделю раньше наблюдалась положительная динамика клинических и лабораторных показателей. Значительное уменьшение диспепсических симптомов сопровождалось исчезновением болевых ощущений и пальпаторной болезненности (68,4 %) в пилорoduodenальной зоне в течение 3–7 дней в зависимости от тяжести болезни и срока поступления больных в стационар с момента начала обострения. После первого сеанса ЛТ отмечено уменьшение болевого синдрома у 36 больных, после второго – уменьшение болевого синдрома у всех больных. Клинические проявления исчезали полностью к 4–7 дню. Установлено, что при включении в комплекс лечения ЛТ нормализация желудочной секреции наступала значительно раньше ($p < 0,05$), чем в группе больных, получавших ТМТ. Отмечены также более выраженные изменения эрадикационной терапии. Результаты исследования биоптатов показали, что обсеменение слизистой после ЛТ было меньшим, чем при обычной терапии. В ряде случаев наблюдалось заживление язвенного дефекта после 1–3 процедур ЛТ. Уже через 6 дней после начала применения ЛТ полное заживление язвенного дефекта было отмечено у 40 (32,5 %) больных. Язвенный дефект приобретал линейный вид, края язвы становились гладкими, дно уплощалось и поднималось, уменьшалась и становилась менее яркой зона перифокальной гиперемии, появлялась конвергенция складок по направлению к рубцующейся язве. При полном заживлении на фоне ЛТ оставался линейный рубец с ободком гиперемии или без него. Согласно данным эндоскопии у 79,2 % больных заживление язвы произошло без формирования рубца или с незначительной деформацией стенки и образованием малозаметного, так называемого «нежного» рубца. После первого сеанса эндоскопической ЛТ у 82,5 % больных уменьшался болевой синдром. После второго сеанса параллельно с этим у всех больных уменьшались диспеп-

сические явления. К 5–6 дню клинические проявления исчезали полностью. В процессе лечения снижалась кислотообразовательная функция желудка у 91,4 % больных ЯБ двенадцатиперстной кишки, причем более существенное ($p < 0,05$) повышение pH желудочного содержимого (по показателям pH-метрии) отмечено у больных, в комплекс лечения которых была включена ЛТ.

При обследовании в динамике на наличие инвазии НР выявлено, что у больных исследуемой группы степень эрадикации была более выражена, что, возможно, связано как с антибактериальным действием лазерного излучения (ЛИ), так и (или) с потенцированием медикаментозной терапии ЛИ. Так, по последним данным [10], бактериальные клетки наиболее чувствительны к антибактериальной терапии в момент деления, а ЛИ является фактором, побуждающим бактериальные клетки к началу процесса деления.

Сравнительное гистологическое сопоставление биоптатов выявило некоторые особенности: инфицирование НР слизистой двенадцатиперстной кишки слабой степени (+) выявлено у всех больных контрольной группы и у 32,3 % исследуемой, средней степени (++) и интенсивное (+++) у 36,7 % исследуемой группы и у 86,67 % контрольной группы. У этих же больных уреазный тест был положительным в течение 1 ч. Таким образом, включение ЛТ в комплекс лечения оказывало также и бактерицидное действие на НР.

У больных ЯБ, получавших в комплексе лечения и ЛТ, эндоскопические и гистологические данные полностью совпадали. Заживление язв в исследуемой группе происходило в среднем за $15,1 \pm 1,8$ дня ($p < 0,05$), что на $8,9 \pm 1,3$ дня меньше ($p < 0,05$), чем в группе контроля. Комплексное лечение с включением ЛТ оказывало благоприятное влияние на купирование воспалительного процесса, скорость и полноценность заживления язвенного дефекта, а также гистологическую динамику.

По данным контрольной ФГДС, проведенной через 5–7 дней, полное заживление язвенного дефекта наблюдалось в 82 % случаев при включении в комплекс лечения ЛТ, неполное – у 13 %. В группе контроля уменьшение язвенного дефекта отмечено у 11 % больных. Заживление язвенного дефекта наступило через 14–25 дней у 55 % больных, у 44 % полное заживление отмечено к концу четвертой недели. Заживление язвы в исследуемой группе чаще происходило без рубцевания путем эпителизации (по слизистому типу). Особенностью ЛТ являлось отсутствие видимой деформации стенки двенадцатиперстной кишки.

В группе контроля у всех больных эпителизация шла от краев к центру с последующим образованием рубца, но без деформации, а при наличии деформации стенки органа до начала лечения не наблюдалось ее прогрессирования. В конце лечения ЛТ проведено исследование крови на показатели гуморального иммунитета, установлена динамика иммунологических показателей (через две недели), совпадавшая с клиническими, эндоскопическими и морфологическими признаками периода заживления. В группе больных, получавших только ТМТ, динамика иммунологических показателей отмечена только через 21–28 дней. Таким образом, включение ЛТ в комплекс лечения ускоряло динамику иммунного статуса в 1,5 раза, что сокращало сроки стационарного лечения.

Мы провели изучение динамики Ig основных классов и ЦИК при ТМТ и при включении в комплекс лечения ЛТ. Известно, что при развитии воспаления организм отвечает генетически детерминированным иммунным отве-

том: IgM $\rightarrow$ IgG $\rightarrow$ IgA. Установлено, что в ответ на колонизацию слизистой оболочки НР отмечается нарастание уровня иммуноглобулинов классов А, М, G и ЦИК в сыворотке крови. При этом у больных с непродолжительным язвенным анамнезом снижен уровень IgM, IgG в сыворотке крови и, наоборот, при длительном анамнезе отмечается повышение концентрации IgA, IgM, IgG. При изменении концентрации Ig также происходит изменение их баланса с развитием выраженной дисглобулинемии и увеличение ЦИК. При изучении корреляционных связей установлена взаимозависимость длительности заболевания и уровня IgA ($r = +0,31$; $p < 0,05$), IgM ($r = +0,32$; $p < 0,05$), IgG ($r = +0,31$; $p < 0,05$). Также выявлена зависимость степени желудочной гиперсекреции и показателей гуморального иммунитета. Статистически значимые взаимосвязи ($p < 0,05$) установлены между уровнем pH и уровнем IgA ($r = +0,33$), IgM ($r = +0,31$), IgG ($r = +0,3$). Обнаружена гипер- и дисиммуноглобулинемия, отмечено увеличение ЦИК. По мнению многих авторов, нарушения иммунного гомеостаза при ЯБ вызваны заражением НР, массивной антигенемией с последующим нарушением барьерных функций слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и развитием неспецифических реакций иммунной защиты. Выраженность гуморального звена иммунитета зависит от фазы болезни, длительности ее течения, возраста пациентов, степени гиперсекреции желудочного содержимого.

У большинства больных до лечения менялось соотношение иммуноглобулинов: снижался уровень IgG, в меньшей степени уровень IgM, повышалась концентрация IgA. В 1-й группе больных уровень IgA был повышен у 12 человек, во 2-й – у 6 человек. У двух больных из 1-й группы отмечалось снижение уровня IgA. Показатели НСТ-теста были повышены у 35 больных (78 %): у 5 из 1-й группы и у 20 из 2-й группы. После ЛТ наблюдалась тенденция к нормализации дисглобулинемии. Следует отметить, что, как и ранее (1997), нами не выявлено четких преимуществ различных видов ЛТ при лечении больных ЯБ.

У 21 (60 %) больного (5 из 1-й и 16 из 2-й группы) после ЛТ снизились показатели НСТ-теста, а у 14 (40 %) больных (6 из 1-й и 8 из 2-й группы) эти показатели нормализовались. После курса ЛТ у 8 (40 %) больных уровень IgA снизился, у 10 (50 %) больных с повышенными значениями IgA уровень IgA снизился до нормы. У 2 (10 %) больных с исходно низким уровнем IgA после курса ЛТ он также нормализовался. Нормализующий эффект ЛТ на содержание Ig M и G не зависел от исходного уровня до лечения: при исходно низком уровне Ig этих классов их содержание повышалось, а при повышенном – уменьшалось. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о нормализующем влиянии ЛТ на иммунную систему организма.

Полученные нами результаты позволяют считать, что применение ЛТ в комплексе лечения больных ЯБ способствует ускорению подавления воспалительного процесса при ЯБ по сравнению с ТМТ. Нами было выявлено, что при сочетанном с ЛТ лечении у больных нормализовался не только уровень Ig, но также и ЦИК. При этом восстанавливались натрий-литиевый протонотранспорт ($r = -0,48$; $p < 0,05$) и микроциркуляция ($r = -0,67$; $p < 0,05$).

При ЯБ происходили значительные изменения в системе МЦ, которые выявлялись в основном во внутрисосудистом отделе, в периваскулярном и сосудистом отделах изменения МЦ носили менее выраженный характер. Это достаточно хорошо прослеживается при исследовании МЦ методом бульбар-

ной конъюнктивальной биомикроскопии в сравнительном аспекте при различных методах лечения язвенной болезни. Исследование МЦ проводилось у всех больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки до и после ТМТ и с включением в комплекс лечения ЛТ. Результаты выражались в конъюнктивальных индексах (внесосудистые изменения – КИ1, сосудистые изменения – КИ2, внутрисосудистые изменения – КИ3, общий конъюнктивальный индекс – КИ0) и сравнивались в обеих группах больных. Проводилось сравнительное изучение динамики МЦ группы больных, получавших ТМТ, и группы больных, в комплекс лечения которых была включена ЛТ. Результаты динамики МЦ также сравнивались с данными здоровых лиц.

У больных ЯБ выявлены изменения в периваскулярном отделе: очаги микрозастоя и инфильтрация (14 % случаев), экстравазаты в виде свежих единичных геморрагий (4,5 % случаев) и очажков гемосидероза (6,6 % наблюдений). Сосудистые изменения также были умеренно выраженными и преобладали в веноулярном отделе микроциркуляторного русла (МЦР) в виде увеличения диаметра венул с их атонией и неравномерностью калибра на протяжении. Увеличение соотношения венул к артериолам до 1:4 отмечалось в 19 % случаев. В артериолярной части изменения не были существенными. Имело место увеличение числа функционирующих капилляров с их извитостью. Внутрисосудистые изменения были значительными и выражались в замедлении кровотока, появлении качательных движений эритроцитов в капиллярах, посткапиллярных венулах. Бусообразный и штрихпунктирный кровоток определялся в магистральных венулах. Феномен Книзели в большинстве (59 %) случаев имел значение 2.2. К II–III. Характерным для язвенной болезни является увеличение числа функционирующих капилляров, расширение диаметра венул, их атония, неравномерность калибра.

Состояние МЦ повторно оценивалось на 5–7 сутки лечения и перед выпиской больного из стационара. При этом у больных, получавших только ТМТ, выявлены положительные динамические изменения МЦ меньшей степени, чем у больных, в комплекс лечения которых была включена ЛТ.

Полученные результаты, а также выявленная корреляционная зависимость нарушения гуморального иммунитета и МЦ ($r = +0,48$; $p < 0,05$) подтверждали концепцию, согласно которой МЦР являлось органом-мишенью, в котором осуществлялись патологические процессы развития воспаления.

Показатели МЦ у больных ЯБ до и после лечения при включении в комплекс лечения ЛТ представлены в табл. 1. Материалы таблицы показывают, что при подсчете конъюнктивальных индексов у больных ЯБ выявлялись нарушения во всех отделах МЦР (КИ0) и составляли $8,38 \pm 0,27$, при этом: внесосудистые изменения (КИ1) составили $0,53 \pm 0,11$; сосудистые изменения (КИ2) – $3,07 \pm 0,24$; внутрисосудистые (КИ3) – $4,98 \pm 0,23$. После проведенного лечения в группе больных с включением в комплекс ЛТ состояние МЦ достоверно улучшилось ($p < 0,001$): КИ0 – $6,06 \pm 0,27$; КИ1 – $0,24 \pm 0,07$; КИ2 – $2,66 \pm 0,23$; КИ3 – $3,12 \pm 0,56$. Обследование больных, которым в комплекс лечения не была включена ЛТ (контрольная группа), показало, что состояние МЦ у них также значительно улучшилось ($p < 0,001$) и составило: КИ0 – $9,17 \pm 0,32$; КИ1 – $0,50 \pm 0,07$; КИ2 – $5,65 \pm 0,26$; КИ3 – $3,02 \pm 0,14$. В целях выявления степени влияния ЛТ на эффективность лечения ЯБ нами проведен сравнительный анализ динамики МЦ в обеих группах больных.

Таблица 1

Сравнительные результаты показателей микроциркуляции
у больных язвенной болезнью до и после медикаментозного лечения
и комплексного лечения в сочетании с лазерной терапией

	До лечения	После ТМТ	После ТМТ + ЛТ	<i>p</i>		
	1	2	3	1:2	1:3	2:3
КИ1	0,52±0,12	0,29±0,07	0,24±0,08	<0,001	<0,05	
КИ2	3,09±0,23	2,87±0,22	2,66±0,23	<0,001	<0,01	
КИ3	4,92±0,22	3,29±0,21	2,72±0,16	<0,001	<0,001	<0,05
КИ0	8,43±0,22	6,45±0,25	6,06±0,27	<0,001	<0,001	

Установлено, что после проведенного лечения ЯБ с включением ЛТ показатели МЦ составили: КИ1 – 0,24±0,08; КИ2 – 2,66±0,23; КИ3 – 2,72±0,16 и КИ0 – 6,06±0,27, тогда как при ТМТ эти показатели были следующими: КИ1 – 0,29±0,07; КИ2 – 2,87±0,22; КИ3 – 3,29±0,21 и КИ0 – 6,45±0,25. Состояние МЦ более существенно улучшается при включении ЛТ в комплекс лечения ($p < 0,01$) за счет внутрисосудистого компонента МЦ ($p < 0,05$). Отличия во внесосудистом и сосудистом отделах не были существенными.

По результатам исследования МЦ установлена более высокая эффективность лечения ЯБ при использовании ЛТ по сравнению с ТМТ. Это проявлялось улучшением преимущественно во внутрисосудистом компоненте МЦ.

Параллельное изучение иммунного статуса периферической крови у больных ЯБ показало, что имелось нарушение иммунного ответа в виде гипериммуноглобулинемии классов А, М, G. При этом снижалась фагоцитарная активность нейтрофилов, повышалось количество ЦИК.

Применение эндоскопической и наочной ЛТ в комплексе лечения больных ЯБ оказывало более быстрый эффект, чем ТМТ, наблюдалось нормализующее влияние на показатели гуморального иммунитета. Увеличивалась фагоцитарная активность нейтрофилов, нормализовалось содержание ЦИК, отмечалось отчетливое уменьшение степени гипериммуноглобулинемии классов А, М, G. У больных основной группы это происходило за две недели, в то время как у пациентов группы сравнения в течение месяца.

При сравнительно небольшой мощности ЛИ энергия, получаемая биологическим объектом при поглощении квантов света, преобразуется по трем основным путям: 1) «переизлучается» или рассеивается в результате флюоресценции либо фосфоресценции, резонансного, комбинационного и рэлеевского рассеяния; 2) превращается в тепло; 3) вызывает активацию химических реакций. Известно, что стимулирующий эффект ЛИ связан с внутриклеточным воздействием на нуклеиновые кислоты, митохондрии, связывание молекул воды и электролитов, а также с энергетическими процессами. Под действием ЛИ происходит инициализация фазового перехода клеточной мембраны.

Исследования проницаемости клеточных мембран по показателям NLC противотранспорта в мембране эритроцита показали, что средние величины NLC до лечения составили 277±12, после ТМТ – 276±9 и при включении в комплекс лечения ЛТ – 274±12 мкмоль Li на 1 л клеток в час. В целом величина средней скорости проницаемости клеточных мембран по показателям NLC не зависела от различных методов лечения.

Учитывая данные В. Н. Ослопова (1995), мы классифицировали пациентов в соответствии с показателями популяционного распределения скорости NLC по квартилям. Анализ полученных нами данных показал, что наибольшее число больных ЯБ относится к 3-му (30 %) и 4-му (32 %) квартилям, т.е. у этой группы больных более высокие скорости проницаемости клеточных мембран. 23 % пациентов отнесены к 1-му и 15 % ко 2-му квартилям.

При изучении распределения больных по квартилям скорости NLC до лечения и происходящих изменений, после ТМТ и при включении в комплекс лечения ЯБ ЛТ обнаружено, что наиболее существенные, статистически значимые, изменения проницаемости клеточных мембран в сторону ее понижения наблюдались у больных, находящихся в 3-м ($p < 0,05$) и 4-м ($p < 0,05$) квартилях. Так, средняя скорость NLC в 3-м квартиле до лечения составила 331 ± 11 , после ТМТ отмечена тенденция к ее снижению до 319 ± 16 , а при включении в комплекс лечения ЛТ отмечено более значительное ($p < 0,05$) снижение скорости до 298 ± 12 мкмоль Li на 1 л клеток в час, что составило 10 % от исходной. В 4-м квартиле до лечения средняя скорость мембранной проницаемости составила в среднем 457 ± 13 , после ТМТ отмечена тенденция к ее снижению до 437 ± 18 , а при включении в комплекс лечения ЛТ отмечено более значительное ($p < 0,05$) снижение скорости до 422 ± 12 мкмоль Li на 1 л клеток в час, что составило 8 % от исходной.

При сравнении скоростных показателей NLC двух групп больных (получавших ТМТ и комплексное лечение с ЛТ) выявлена существенная ($p < 0,05$) разница только в 3-м и 4-м квартилях, которая свидетельствует о влиянии ЛТ на клеточную проницаемость при его включении в комплекс лечения больных ЯБ.

Учитывая тот факт, что большинство пациентов ЯБ по признаку мембранной проницаемости располагаются в 3-м и 4-м квартилях, а также наибольшую динамику клеточной проницаемости под влиянием ЛТ вблизи диапазона с высокими скоростями NLC, мы считаем наиболее целесообразным включение ЛТ в лечение именно этой группы больных.

Результаты проведенного исследования показывают, что больные, получившие ЛТ, имели лучшие показатели одних и тех же лабораторных анализов, а также большее количество достоверных, положительных в динамике показателей. Это позволяет говорить о том, что ЛТ является эффективным методом лечения ЯБ и должна быть включена в комплекс ее лечения. С целью выявления лиц, у которых ЛТ вызовет больший эффект, мы рекомендуем проводить исследование скорости NLC для выяснения принадлежности к той или иной группе квартильного распределения.

Для оценки состояния МЭ гомеостаза и влияния различных методов лечения на содержание железа, хрома, стронция, цинка и меди было проведено исследование концентрации этих МЭ в сыворотке крови больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (табл. 2).

При изучении динамики содержания МЭ в сыворотке крови больных ЯБ до лечения, после ТМТ и при включении в комплекс лечения ЛТ было установлено, что у них содержание железа и стронция значительно отличалось от нормальных величин. Так, при диапазоне колебаний содержания железа у здоровых лиц от 1,7 до 2,2 мкг/мл при ЯБ содержание железа в сыворотке крови было снижено до $1,63 \pm 0,13$ мкг/мл. Концентрация стронция в сыворотке крови больных ЯБ была повышена до $0,12 \pm 0,01$ мкг/мл при нормальных

величинах, колеблющихся в диапазоне от 0,04 до 0,112 мкг/мл у здоровых лиц. Содержание остальных изученных МЭ (меди, хрома и цинка) не выходило за рамки популяционных норм.

Таблица 2

Динамика содержания (в мкг/мл) микроэлементов в сыворотке крови у больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки до лечения, после традиционной терапии и при включении в комплекс лечения ЛТ

МЭ, (норма в мкг/мл)	До лечения [1]	После ТМТ [2]	После ТМТ + ЛТ [3]	(↑) или (↓)	$p < 1:2$	$p < 1:3$	$p < 2:3$
Железо (Fe) 1,7–2,2	1,63±0,13	1,74±0,14	1,91±0,16	(↑)			
Стронций (Sr) 0,04–0,112	0,12±0,01	0,11±0,01	0,09±0,01	(↓)		0,05	
Хром (Cr) 0,017–0,075	0,06±0,003	0,06±0,004	0,06±0,004	(↑↓)			
Цинк (Zn) 0,72–1,1	0,86±0,03	0,83±0,03	0,87±0,04	(↑)			
Медь (Cu) 0,6–1,5	1,07±0,02	1,08±0,02	1,02±0,01	(↓)		0,05	0,05

Мы также провели анализ динамики содержания МЭ отдельно у мужчин и женщин, больных ЯБ. Установлено, что концентрация МЭ имеет различия. Так, у мужчин содержание железа было снижено (1,41±0,2 мкг/мл) в меньшей степени, чем у женщин (1,33±0,1 мкг/мл); у мужчин было значительно повышено содержание стронция (0,17±0,04 мкг/мл), тогда как у женщин оно составляло 0,09±0,01 мкг/мл, что было в пределах популяционной нормы. У женщин отмечалось значительное повышение хрома до 0,09±0,01 мкг/мл, тогда как у мужчин содержание хрома составляло (0,05±0,005 мкг/мл), что было в пределах популяционной нормы. Количество цинка оставалось в пределах популяционных норм. Содержание меди в сыворотке крови значительно различалось в общей группе больных ($p < 0,001$) в основном за счет содержания ее у женщин ($p < 0,05$), однако эти колебания не выходили за пределы популяционных норм.

После проведенной ТМТ отмечена тенденция к нормализации содержания МЭ в сыворотке крови больных ЯБ: так, количество железа повысилось и составило 1,57±0,1 мкг/мл, содержание стронция снизилось до нормальных величин и составило 0,11±0,01 мкг/мл.

После проведенного лечения с включением в комплекс ЛТ содержание всех изученных МЭ достигло нормальных показателей, за исключением содержания железа в сыворотке крови у женщин, которое повысилось незначительно: с 1,33±0,2 до 1,54±0,1 мкг/мл.

Заключение

Таким образом, нами установлено, что включение ЛТ в комплекс лечения больных ЯБ оказывает положительное влияние на течение заболевания. Это влияние проявлялось более быстрым обратным развитием клинических симптомов заболевания, положительной динамикой лабораторно-инструментальных показателей, нормализацией содержания микроэлементов в сыворотке крови,

снижением мембранной проницаемости по показателям натрий-литиевого противотранспорта в мембране эритроцитов и улучшением микроциркуляции преимущественно во внутрисосудистом отделе.

Список литературы

1. Труды 8-го Международного конгресса Европейской медицинской лазерной ассоциации (EMLA) и 1-го Российского конгресса Медицинской лазерной ассоциации (РМЛА). – М., 2001. – 159 с.
2. **Васильев, А. П.** Фазовый характер динамики структурной модификации эритроцитарной мембраны под влиянием курса лазеротерапии у больных стенокардией / А. П. Васильев, Н. Н. Стрельцова, М. А. Секисова // Российский кардиологический журнал. – 1999. – № 3. – С. 14–17.
3. **Кумейко, О. В.** Опыт применения внутрисосудистого лазерного облучения крови в комплексном лечении хронических неспецифических заболеваний легких / О. В. Кумейко, С. В. Хазов, А. А. Краснощеков, С. В. Левкин, Е. А. Черепашкова, А. В. Попов // Лазерная медицина. – 2000. – Т. 4. – Вып. 3. – С. 37–38.
4. **Щегольков, А. М.** Лазеротерапия в пульмонологии / А. М. Щегольков, Л. М. Клячкин, В. П. Ярошенко, И. Л. Клячкин // Пульмонология. – 2000. – № 4. – С. 11–17.
5. **Рапопорт, С. И.** Лазеротерапия и ее применение в гастроэнтерологии / С. И. Рапопорт, М. И. Расулов, О. Н. Лаптева // Клиническая медицина. – 1999. – № 1. – С. 34–38.
6. **Коробов, А. М.** Лазерная медицина: успехи, проблемы, задачи / А. М. Коробов // Применение лазеров в медицине и биологии: материалы VII Международной научно-практической конференции (24–30 октября 1996 г., г. Ялта). – Харьков, 1996. – С. 3–5.
7. **Постнов, Ю. В.** К развитию мембранной концепции патогенеза первичной гипертензии (нарушения митохондрий и энергетический дефицит) / Ю. В. Постнов // Кардиология. – 2000. – № 10. – С. 4–12.
8. **Кудрин, А. В.** Микроэлементозы человека / А. В. Кудрин // Международный медицинский журнал. – 1998. – № 11–12. – С. 1000–1006.
9. **Чернух, А. М.** Микроциркуляция / А. М. Чернух, П. Н. Александров, О. В. Алексеев. – 2-е изд. – М., 1984.
10. **Михайлов, В. А.** Прошедшее, настоящее и будущее лазерной медицины в России / В. А. Михайлов // Труды 8-го Международного конгресса Европейской медицинской лазерной ассоциации (EMLA) и 1-го Российского конгресса Медицинской лазерной ассоциации (РМЛА). – М., 2001. – С. 8.