

Научно-практический журнал

# ЛАЗЕРНАЯ МЕДИЦИНА

## LASER MEDICINE

Журнал основан в 1997 году

***Учредитель:***

Федеральное государственное учреждение  
«Государственный научный центр лазерной медицины  
Федерального агентства по здравоохранению  
и социальному развитию»

Том 11 / Выпуск 3

2007

---

---

# ЛАЗЕРНАЯ МЕДИЦИНА      LASER MEDICINE

---

---

Основан в 1997 году      Foundation year 1997

*Главный редактор*  
**В.И. Козлов**

*Заместитель главного редактора*  
**А.В. Гейниц**

## Редколлегия

<b>В.П. Авдошин</b>	<b>М.И. Ковалев</b>
<b>А.А. Ачилов</b>	<b>В.П. Минаев</b>
<b>Е.И. Брехов</b>	<b>А.А. Миненков</b>
<b>В.И. Елисеенко</b>	<b>А.Н. Наседкин</b>
<b>О.И. Ефанов</b>	<b>Е.И. Сидоренко</b>
<b>А.В. Иванов</b>	<b>П.В. Смольников</b>
<b>М.А. Каплан</b>	<b>М.А. Хан</b>
<b>А.В. Картелишев</b>	<b>Г.И. Цыганова (отв. секретарь)</b>

## Редсовет

Г.В. Бабушкина	Уфа (Россия)
И.М. Байбеков	Ташкент (Узбекистан)
И.И. Беришвили	Москва (Россия)
А.В. Большунов	Москва (Россия)
Г.Е. Брилли	Саратов (Россия)
Ю.А. Владимиров	Москва (Россия)
В.А. Волнухин	Москва (Россия)
Н.А. Данилин	Москва (Россия)
А.Р. Евстигнеев	Калуга (Россия)
И.Э. Есауленко	Воронеж (Россия)
В.М. Зуев	Москва (Россия)
Л.Н. Каргусова	Москва (Россия)
Т.И. Кару	Троицк (Россия)
И.Б. Ковш	Москва (Россия)
А.И. Козель	Челябинск (Россия)
А.М. Коробов	Харьков (Украина)
В.М. Лисиенко	Екатеринбург (Россия)
М.М. Мамедов	Баку (Азербайджан)
Н.Н. Петрищев	Санкт-Петербург (Россия)
М.С. Плужников	Санкт-Петербург (Россия)
А.К. Полонский	Москва (Россия)
А.В. Приезжев	Москва (Россия)
И.П. Савинов	Санкт-Петербург (Россия)
Е.Ф. Странадко	Москва (Россия)
В.В. Тучин	Саратов (Россия)
Т.А. Федорова	Москва (Россия)

Оформление первой страницы обложки Ф.Л. Суров

Контактные телефоны редакции: 8 (499) 249-36-52, 249-39-05

E-mail: ziganova@yandex.ru, anatomy@med.ru

121165, г. Москва, ул. Студенческая, д. 40, строение 1

*Издание зарегистрировано в Госкомпечати ПИ № 77-9521 от 30 июля 2001 года.*

Журнал включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНТИ, специализированную БД «Российский индекс научного цитирования» на платформе Научной электронной библиотеки. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich Periodicals Directory».

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция ВАК – июль 2007 г., <http://vak.ed.gov.ru>)

Заказ № . Отпечатано в филиале ОАО «ТОТ» Ржевская типография (г. Ржев, ул. Урицкого, д. 91)

---

---

## Содержание

### Оригинальные исследования

*Церковная Ю.Е., Картелишев А.В., Румянцев А.Г., Малиновский Е.Л., Уральский В.Н.*

Курсовая низкоинтенсивная лазерная терапия в комплексе мероприятий санаторного оздоровления детей с хронической патологией бронхолегочной системы

4

*Торчинов А.М., Варев Г.А., Дымковец В.П., Ежов В.В., Антохин В.М.*

Опыт применения диодного лазера «Лазермед-1-10» для лечения фоновых заболеваний шейки матки

11

*Гарипова А.М., Истомина И.С.*

Сочетанное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения и бегущего магнитного поля при лечении хронической венозной недостаточности

14

*Tran Cong Duyet, Ha Viet Hien, Vu Cong Lap*

Пятилетний опыт чрескожной лазерной декомпрессии межпозвоночных дисков при лечении грыж межпозвоночного диска

17

*Мустафаев Д.М., Ашууров З.М., Зенгер В.Г., Наседкин А.Н., Исаяев В.М., Осипенко Е.В., Алышов Ф.А.*  
Возможности комбинированного использования Ho:YAG- и KTP-лазеров в хирургии доброкачественных образований гортани

22

*Чернеховская Н.Е., Андреев В.Г., Варакин М.В., Колышкин В.Ф., Черепянцев Д.П., Поваляев А.В.*  
Ближайшие и отдаленные результаты эндоскопической локальной лазеро- и озонотерапии эрозивно-язвенных поражений пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки

27

*Магомедов М.М., Алигаджиев Д.М.*

Внутрисосудистое лазерное облучение крови с эндолимфатическим введением антиоксидантов в комплексном лечении острой спаечной кишечной непроходимости

32

*Неймарк А.И., Давыдов А.В., Воронин А.А., Симашкевич А.В.*

Исследование микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии при остром пиелонефрите

35

*Казakov О.В., Тихонов И.В., Асташов В.В., Белова Н.В.*  
Морфофункциональное исследование перфузии тканей при экспериментальном венозном застое в малом тазу

38

### Обзоры

*Гейниц А.В., Сорокатый А.Е., Ягудаев Д.М., Трухманов Р.С.*

Фотодинамическая терапия. История создания метода и ее механизмы

42

*Каменская В.Н., Алексева А.А., Цыганова Г.И.*

Лазерная медицина в электронных источниках информации: сообщение 1

47

### Информация

Подписка-2008

53

Правила оформления статей

54

Информация о 12-м совместном конгрессе Европейской медицинской лазерной ассоциации

55

## Contents

### Original researches

*Tzerkovnaya Yu.E., Kartelishv A.V., Rumjantzev A.G., Malinovskiy E.L., Uralsky V.N.*

A course low-level laser treatment in children with chronic pulmonary pathology under a complex recovery program in the sanatorium

4

*Torchinov A.M., Varev G.A., Dimkovetz V.P., Yezhov V.V., Antokhin V.M.*

Diode laser «Lazermed-1-10» for treating background diseases in the uterine cervix

11

*Garipova A.M., Istomina I.S.*

Combined effect of low-level laser irradiation and running magnet field in treating chronic venous insufficiency

14

*Tran Cong Duyet, Ha Viet Hien, Vu Cong Lap*

Percutaneous Laser Disk Decompression for Treatment of Herniated Spinal Disc: Some Experience after 5 Years

17

*Mustafajev D.M., Azhurov Z.M., Zenger V.G., Nasedkin A.N., Isajev V.M., Osipenko E.V., Alishov F.A.*  
Possibilities of combined Ho:YAG- and KTP-lasers effect in the surgical treatment of benign neoplasms in the larynx

22

*Chernekhovskaya N.E., Andreyev V.G., Varaksin M.V., Kolishkin V.F., Cherepjantzev D.P., Povaljaev A.V.*  
Immediate and long-term effects of laser and ozone endoscopic therapy in patients with erosive-ulcerative lesions in the esophagus, stomach and duodenum

27

*Magomedov M.M., Aligadzhiyev D.M.*

Intravascular laser blood irradiation with endolymphatic delivery of antioxidants in the complex treatment of acute adhesive intestinal obstruction

32

*Neimark A.I., Davidov A.V., Voronin A.A., Simashkevich A.V.*

Investigations of microcirculation using laser doppler flowmetry in patients with acute pyelonephritis

35

*Kazakov O.V., Tikhonov I.V., Astashov V.V., Belova N.V.*  
Morphofunctional investigation of tissue perfusion in experimental venous congestion in the pelvis

38

### The reviews

*Geinitz A.V., Sorokaty A.E., Yagudajev D.M., Trukhmanov R.S.*

Photodynamic therapy. The history and mechanisms of its action

42

*Kamenskaya V.N., Alexejeva A.A., Tziganova G.I.*

Laser medicine in electronic informational sources: part 1

47

### Information

Subscription-2008

53

Instruction for authors

54

Information about the 12 International Congress of European Medical Laser Association

55

УДК 616.24-002-053.2-085.849.19

Церковная Ю.Е., Картелишев А.В., Румянцев А.Г., Малиновский Е.Л., Уральский В.Н.

## Курсовая низкоинтенсивная лазерная терапия в комплексе мероприятий санаторного оздоровления детей с хронической патологией бронхолегочной системы

Tzerkovnaya Yu.E., Kartelishev A.V., Rumjantzev A.G., Malinovsky E.L., Uralsky V.N.

### A course low-level laser treatment in children with chronic pulmonary pathology under a complex recovery program in the sanatorium

Специализированный детский санаторий «Гверстянец», г. Великий Новгород;  
ФГНКЦ детской гематологии, иммунологии и онкологии Росздрава, Москва

Приведены результаты динамического клинико-лабораторного исследования эффективности усовершенствованного метода оздоровления детей с хронической бронхолегочной патологией (ХБЛП) на санаторном этапе их реабилитации. Сравнительный анализ данных в основной (71) и контрольной (34) подгруппах наблюдаемых больных (105) с убедительностью свидетельствует, что новый способ, модифицированный курсом комбинированной магнитолазерной терапии (КМЛТ), имеет достоверные и существенные преимущества перед стандартным методом по всем изученным параметрам, характеризующим динамику клинико-синдромологических, функциональных, иммунологических показателей, а также известных типов адаптационных реакций.

*Ключевые слова:* хроническая бронхолегочная патология, дети, лазерная терапия

**Background and purpose:** To compare effectiveness of standard approaches and low-level laser technologies in the rehabilitative sanatorium treatment of children with chronic pulmonary diseases (CPD).

**Material and methods:** 105 children aged 5–15 were divided into two comparable groups. Though the general state of all children was satisfactory what is an obligatory condition for their sanatorium staying still all of them had a typical symptomatic picture like cough, breathlessness, obstructive syndrome, subfebrile temperature and so on. All children were on the same rehabilitative program but for children from the study group low-level laser therapy (by Dr. Kartelishev technique) was added. It consisted of red (wavelength 0,63  $\mu\text{m}$ , continuous mode), infrared (0,89–0,85  $\mu\text{m}$ , pulsed mode) laser light and magnet irradiation (power 25–50 mT depending on age). Magnet field increases «biologic transparency» of laser irradiated tissues. The authors have developed schemes (both general and individual) for magnet laser therapy.

**Results:** The results obtained under dynamic clinical and laboratory investigations of children suffering of CPD have shown that the discussed technique of magnet laser therapy has strong advantages before standard approaches in all studied parameters indicating clinico-syndromic state, functional state, immunological indexes and know types of adaptive reactions.

*Key words:* chronic bronchopulmonary pathology, children, laser therapy

В настоящее время, как свидетельствует статистика, доминирующее положение в структуре общей заболеваемости детского населения занимает хроническая бронхолегочная патология (ХБЛП), составляющая весьма значительную долю часто болеющих детей (ЧБД) и потому являющаяся весьма актуальной проблемой как для клинической, так и для социальной педиатрии [4, 8, 23, 24]. Ее серьезность подчеркивается неуклонностью нарастания количества детей с ХБЛП и недостаточной эффективностью традиционного комплекса мероприятий по их оздоровлению. Имеющиеся данные позволяют говорить о том, что существующие методы не только не обеспечивают удовлетворительно-го решения стратегической задачи достижения полноты их реабилитации, но и сопровождаются значительной «подпиткой» контингента хронических больных, с которыми предстоит столь же мало успешно «работать» врачам подростковой и взрослой сети. Ибо известно, что частота морфофункциональных отклонений и «вторичных» хронических заболеваний у ЧБД с ХБЛП лавинообразно увеличивается с возрастом, формируя своего рода порочный круг. Установлено, что их наличие у детей второго и третьего года жизни составляет 95,2 на 100 осмотренных, тогда как в младшей дошкольной группе – уже 193,5, а в старшем школьном возрасте – 280,9. При этом повторные забо-

левания способствуют возникновению функциональных нарушений и хронической патологии, которые, снижая резистентность организма, обуславливают возникновение новых болезней [12, 13, 21].

Такое положение диктует необходимость оперативного изучения на базе специальных научно-исследовательских программ как механизмов повышенной заболеваемости детей с ХБЛП, так и поиска новых методов их терапии и реабилитации, которые должны быть существенно более результативными, чем имеющиеся, и в то же время безопасными для больного детского организма [10, 16, 22, 24].

С позиций имеющейся информации следует полагать, что наиболее перспективным среди подобных методов может стать использование на всех этапах оздоровления детей с ХБЛП комплекса лечебно-биологических эффектов низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), реализуемых технологически при курсовой комбинированной магнитолазерной терапии (КМЛТ). Тем более что основные звенья патогенеза ХБЛП полностью «укладываются в рамки» установленных многими специалистами лечебных механизмов КМЛТ [2, 4, 6, 15, 18, 21, 25]. По итогам масштабных экспериментальных и клинических исследований доказано, что НИЛИ обладает уникальным и универсальным многофакторным адаптоген-

ным влиянием на измененные системы гомеостаза животного и организма человека. При этом ведущими факторами действия НИЛИ, в частности, за счет наличия мощного мембранно-стабилизационного и антиоксидантного эффектов, служат: существенное повышение толерантности к хроническому кислородному «голоданию» и воздействиям также хронических дистрессорных факторов; модуляция и повышение активности иммунитета, а также сопротивляемости к инфекции; антиаллергические и противовоспалительные эффекты [2, 3, 5, 6, 14, 18, 21, 25].

Вместе с тем анализ профильной информации указывает на то, что, во-первых, применение НИЛИ при лечении ХБЛП оказалось достаточно высокоэффективным [1, 3, 11, 25], хотя, как правило, и ограничивается только одним курсом терапии, а, во-вторых, в педиатрической литературе отсутствуют сведения об использовании КМЛТ на санаторном этапе оздоровления этого контингента ЧБД.

Целью собственных исследования был сравнительный анализ эффективности стандартного метода реабилитационной терапии детей с ХБЛП по отношению к модифицированному способу путем включения в санаторно-оздоровительный комплекс технологии низкоинтенсивной КМЛТ.

#### Материал и методы исследования

Для достижения поставленной цели нами, в соответствии с принципами доказательной медицины, проведено ретро- и проспективное плацебо-контролируемое и рандомизированное исследование, в котором 105 наблюдаемых детей были подразделены в 2 сопоставимые для сравнения группы. Обследование велось на базе детского специализированного санатория «Гверстянец» Новгородской области. Критериями включения в данную программу больных возраста от 5 до 15 лет включительно были: 1) наличие хронического заболевания дыхательной

системы; 2) перенесение эпизодов ОРЗ в течение последнего календарного года не реже 6 раз для детей до 6 лет и не реже 5 раз – старше 6 лет. Исследуемые больные находились в фазе ремиссии и неполной ремиссии ХБЛП и были распределены в две группы: основную (71 ребенок) и контрольную (34), которые, как видно из табл. 1, 2, вполне сопоставимы для достоверного сравнения полученных результатов. Вместе с тем нужно подчеркнуть, что в состав основной группы мы намеренно отбирали детей с более выраженными клиническими проявлениями имеющейся у них нозопатологии, которые на протяжении длительного времени (нередко месяцы и годы) не подвергались, на фоне применяемой фармакотерапии (зачастую высокодозной), сколько-нибудь заметной редукции. Более того, у ряда из них имелась резистентность к лекарственным препаратам и аллергические реакции или осложнения. Такой целевой отбор делался для более полной объективизации наличия или отсутствия различий у исследованных детей между двумя использованными вариантами их оздоровления.

Все наблюдаемые больные до поступления получали стандартную, соответствующую имеющейся у них нозологии, амбулаторную терапию, которая была продолжена в санатории. При этом, хотя общее состояние детей и было в целом удовлетворительным, что соответствовало требованиям «Стандартов санаторного лечения» (ССЛ), практически у каждого обследованного ребенка обнаруживали характерную для его заболевания клиническую симптоматику (кашель, одышка, обструктивный синдром, субфебрилитет и др.) в той или иной степени выраженности.

В период санаторного оздоровления больные получали стандартную реабилитационную терапию, разработанную по известным критериям ССЛ, которая применяется на нашей базе с 2004 года. В схему ее

Таблица 1

Характеристика наблюдаемых больных по полу и возрасту

Возраст, лет	Пол	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Основная группа	М	2	0	3	5	7	6	7	3	0	1	3	37
	Д	2	3	1	5	2	4	2	8	2	3	1	34
Контрольная группа	М	0	0	4	3	3	2	0	2	1	1	0	16
	Д	0	1	0	3	3	4	3	2	2	1	0	18
Всего	М/Д	2/2	0/4	7/1	8/8	10/5	8/8	7/5	5/10	1/4	2/4	3/1	105

Таблица 2

Структура основной патологии наблюдаемых детей

Нозологическая форма	Исследуемые группы		Всего
	Основная	Контрольная	
Бронхиальная астма	36	8	44
Хронический обструктивный бронхит и трахеобронхит	33	20	53
Аллергический бронхит и респираторный аллергоз	2	6	8
Всего	71	34	105

программы входят: 1) витаминно-минеральный комплекс (Витрум и кальций-актив в дозировке согласно возрасту в течение 10 дней); 2) иммуномодулятор ликопид в дозе 1 мг/сутки сублингвально в течение 10 дней; 3) антиоксидантная терапия препаратом аевит по 1 капсуле 2 раза в день в течение 12 дней; 4) спелеотерапия (галокамера) по 30 минут ежедневно в течение 14 дней; 4) ионизация отрицательными ионами в дозе 300 единиц ежедневно в течение 14 дней; 5) кислородный коктейль ежедневно в течение 10 дней; 6) раствор амброгексала через небулайзер в возрастной дозировке ежедневно в течение 8 дней; 7) фитотерапия – лекарственные сборы, включающие: соцветия липы, плоды шиповника, корень солодки, лист подорожника, мать-и-мачехи, соцветия ромашки, почечный и успокоительный чай; 8) лечебная дыхательная гимнастика; 9) массаж грудной клетки; 10) сеансы психотерапии.

Кроме того, каждый ребенок, больной бронхиальной астмой (БА), получал профилактическую базисную терапию в соответствии с положениями Глобальной стратегии лечения и профилактики БА [17] индивидуально (8 детей в базисной терапии получали интал × 3 раза в день, 2 – фликсотид 125 × 2 раза в день, 2 – серетид мультидиск 125, 1 – тайлед × 2 раза в день, 1 – альдецин 2 толчка × 2 раза в день). А больным хроническим бронхитом назначали системные антибиотики согласно индивидуальной карте лечения и по показаниям.

В технологическом аспекте различие между группами больных состояло в способе профилактического лечения: в контрольной их оздоровление соответствовало стандартной программе, а в основной – в нее включали курсовую методику КМЛТ. Кроме того, ряду больных (примерно половине) контрольной группы на фоне стандартной схемы реабилитации также назначали фальш-лазерную терапию, сеанс которой осуществляли без включения выходной мощности аппарата. Это было необходимо как в качестве плацебо-контроля, так и для определения вклада в эффективность КМЛТ психотерапевтического фактора.

Как уже отмечено, основная группа больных дополнительно получала курсы КМЛТ по оригинальной методике А.В. Картелишева [14], которая предусматривает проведение лечебно-профилактических сеансов лазерной терапии комбинированным способом с использованием красного ( $\lambda = 0,63$  мкм, непрерывный режим) и инфракрасного диапазона ( $\lambda = 0,85-0,89$  мкм, импульсный режим) длин волн НИЛИ в сочетании с воздействием постоянного магнитного поля мощностью 25 мТл у детей до 7 лет и 50 мТл – старше 7 лет (в той же работе дано обоснование необходимости проведения именно КМЛТ). Необходимость такого сочетания определяется повышением под влиянием магнитного поля «биологической прозрачности» подвергаемых воздействию НИЛИ тканей для обеспечения полноценной доставки его энергетической

и электромагнитной составляющей эффектов «по месту». Базисными зонами воздействия НИЛИ и постоянного магнитного поля при этом методе служат: I. Проекция кубитальной вены для облучения тока крови надвенным методом непрерывным красным светом мощностью на конце световода 1,5–2,0 мВт, экспозицией 10–15 мин, курсом 7–10 лечебных процедур – в режиме обратной зависимости от длительности и тяжести патологического процесса. II. Проекции: 1) орбитальных, 2) височных областей, 3) затылочного отверстия, 4) вилочковой железы, 5) печени, 6) поджелудочной железы, 7) надпочечников, 8) паравертебральной области в грудном и верхнепоясничном отделах для детей с нормотонией и преобладанием симпатикотонии или паравертебрально в области крестца для детей с преобладанием ваготонии воздействием импульсным инфракрасным излучением – контактным накожным путем сканирующей методикой при частотах излучения последовательно 80 и 1500 Гц, мощностью в импульсе 4–5 Вт, экспозицией по 8–45 с на каждую область, общим временем экспозиции 6–12 мин и дозой облучения за сеанс от 5 до 30 Дж/см<sup>2</sup>, курсом 7–10 сеансов – также в режиме обратной зависимости от длительности и тяжести патологического процесса.

Помимо этих базисных зон в режимы НИЛИ-воздействия индивидуально включаются **проекции проблемных органов**, которые патогенетически наиболее значимы при патологии данного ребенка, то есть в нашем случае – 1) проекции бронхиального дерева и 2) самих легких, спереди и сзади – в сканирующем режиме, частотой следования импульсов 80 и 1500 Гц, мощностью в импульсе 4–5 Вт, общей экспозицией 4–6 мин, в том же режиме обратной связи и курсом той же длительности.

Кроме того, при наличии у наблюдаемых больных очагов хронической инфекции носоглотки одновременно со специальным лечением воздействовали НИЛИ на зоны ее поражения [6, 18].

Для объективизации сравнительной оценки эффективности разных способов санаторного этапа реабилитации наблюдаемых детей, в комплексе их динамического обследования был использован ряд дополнительных методов обследования. В частности, изучали кинетику параметров функции внешнего дыхания (ФВД) с помощью анализа кривой поток-объем на компьютерном спироанализаторе SpiroPro фирмы «Ягер», Германия (показатели: форсированной жизненной емкости легких – ФЖЕЛ, объема форсированного выдоха за 1-ю секунду – ОФВ<sub>1</sub>, пиковой скорости выдоха – ПСВ, максимальных объемных скоростей потока кривой в точках, соответствующих 25, 50 и 75% ФЖЭЛ, – МОС<sub>25</sub>, МОС<sub>50</sub>, МОС<sub>75</sub>, средних значений максимальных объемных скоростей потока кривой в интервалах от 25 до 75% и от 75 до 85% ФЖЭЛ – СМОС<sub>25-75</sub>, СМОС<sub>75-85</sub>), а результаты флоуметрических показателей выражали в % от должных значений. Кроме того, использовали дру-

гие параклинические критерии, в частности изменение в крови параметров, характеризующих исходное состояние и динамику некоторых гематологических показателей (лейкоцитемия и уровни ее основных составляющих), параметров неспецифической защиты (показатели фагоцитарной активности – ФАК, показатели фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН), фагоцитарного индекса (ФИ) и НСТ-теста (с использованием частиц латекса) гуморального и клеточного звеньев иммунологического статуса. Для этого у всех наблюдаемых больных в периферической крови анализировали содержание Т- и В-лимфоцитов (методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана), субпопуляций (по тесту розеткообразования с теофиллином) Т-хелперов и Т-супрессоров (CD3, CD4, CD8, CD16, CD20), иммуноглобулинов (в реакции иммунной диффузии по Манчини) классов А, G, М, Е (IgA, IgG, IgM, IgE), а также концентрацию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке (унифицированный метод преципитации с раствором полиэтиленгликоля). Полученные в группах результаты сравнивали с известными нормативными величинами.

Наряду с этим целенаправленно анализировали результаты развернутого клинического исследования крови с акцентом на показатели лейкограммы для определения по Л.Х. Гаркави и соавт. [8] индивидуального характера адаптационной реакции у каждого ребенка до и после проведения разных вариантов терапии. Идентификацию типов адаптационных реакций (АР), достаточно точно характеризующих исходное состояние неспецифической резистентности организма, проводили по данным общего содержания в крови лейкоцитов и особенностей лейкоцитарной формулы, на основании которых у каждого ребенка и определяли свойственную ему реакцию адаптации. Авторами теста АР подразделяются на: 1) физиологические (реакции тренировки и спокойной или повышенной активации) и 2) патологические (реакции переактивации и острого или хронического стресса).

Эти параклинические параметры особенно активно используются в настоящее время для оценки эф-

фективности КМЛТ, ибо они надежны и в то же время достаточно просты технологически, что позволяет успешно использовать их в условиях санатория. И, кроме того, данные критерии оценки эффективности КМЛТ являются тем более актуальными, что комплексная оценка как раз и выявила у ЧБД [12] важную патогенетическую роль существенного снижения адаптационных возможностей уже в дошкольном возрасте.

Обследование проводили до начала лечения и по окончании его курса. Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики с учетом количества параметров и их определения (тестов Стьюдента и Вилкоксона) с использованием компьютерной программы Statistica.

### Результаты и их обсуждение

Следует констатировать, что уже примерно через неделю после начала проведения реабилитационного лечения у всех больных как основной, так и контрольной групп отмечали улучшение самочувствия, уменьшалось количество жалоб и клинических проявлений заболевания (табл. 3). Вместе с тем следует заметить, что в основной группе это улучшение наступало существенно более оперативно и фиксировалось уже после первых 3–4 лечебных сеансов КМЛТ, достаточно быстро нарастая в дальнейшем курсе лазерной терапии. Это было особенно заметно у больных БА, у которых прямо во время одной из первых таких процедур «без лекарств» (на удивление самих детей и медперсонала) резко уменьшался, а порою исчезал обструктивный синдром. Более того, зачастую он полностью ликвидировался на все последующее время пребывания детей в санатории.

Из представленных в табл. 3 данных видно, что, несмотря на достоверность положительной динамики клинической симптоматики ( $p$  от  $< 0,05$  до  $< 0,005$ ), по основным присущим больным ХБЛП синдромологическим параметрам практически у всех обследованных детей в подгруппе больных, получивших курс КМЛТ, имеются существенные преимущества перед стандартным способом оздоровления по наиболее значимым параметрам ( $p < 0,005$ ).

Таблица 3

Динамика клинических показателей в контрольной и основной подгруппах наблюдаемых больных

Изученные параметры	Исследованные больные, %			
	Контрольная подгруппа		Основная подгруппа	
	До лечения	После курса	До лечения	После курса
Кашель	35,3	5,9*	42,25	4,2**
Затруднение носового дыхания	55,9	26,5*	60,5	5,6**
Одышка	8,8	0*	11,26	0
Обструктивный синдром	35,3	5,9*	42,25	2,8**
Субфебрилитет	14,7	2,9*	18,3	0
Проявления сопутствующей патологии	23,5	2,9*	47,9	1,4**

Примечание. \* –  $p < 0,05$  – достоверность по отношению к показателям до лечения; \*\* –  $p < 0,005$  – различие между группами.

Немаловажно подчеркнуть также и то, что уже после 3–5 лечебных сеансов КМЛТ у большинства наблюдаемых детей, состояние которых не изменялось столь радикально уже многие месяцы и даже годы, появлялась надежда на реальность выздоровления, вследствие чего они становились «доступными» психотерапевтической коррекции.

И, наконец, весьма важно отметить, что как в контрольной, так и в основной подгруппах наблюдения после курса санаторного оздоровления сократилась потребность больных в предписанных им ранее дозах лекарственных препаратов. Но межгрупповая разница оказалась весьма значительной (табл. 4). Для объективизации расчета этого показателя динамику дозировок, вследствие понятного разброса величин и определенного различия видов фармакологических средств, оценивали в процентном выражении по отношению к исходному уровню, принятому за 100%.

Как следует из данных табл. 7, по рассматриваемому параметру модифицированный КМЛТ-курс оздоровления детей с ХБЛП на санаторном этапе также имеет неоспоримые и высоко достоверные ( $p < 0,05$ ) преимущества перед стандартным способом, в частности, существенно уменьшая «лекарственную нагрузку» на растущий детский организм.

В связи с изложенными данными нужно особо подчеркнуть также и то, что подобной же направленности, как и клинические позитивные сдвиги по характеру динамики и разнице сравниваемых между подгруппами параклинических показателей, были выявлены нами и в отношении параметров ФВД (табл. 5).

Как отчетливо видно из данных табл. 5, применение стандартного лечебного комплекса оказывает существенное оздоровительное влияние на контрольную группы наблюдаемых больных ( $p < 0,05$

практически по всем изученным параметрам ФВД). Однако такая эффективность несопоставима с основной группой детей, в реабилитацию которых включали курсы КМЛТ ( $p < 0,05$  между подгруппами также практически по всем изученным параметрам ФВД).

При этом очень важно отметить, что однопавленными с клиническими и функциональными подвижками оказались в исследованных подгруппах детей такие же положительные сдвиги и в отношении динамики типов адаптационных реакций (табл. 6).

Из данных, представленных в табл. 6, следует, что если в целом по группе наблюдаемых детей исходные величины физиологических и патологических типов АР в основной и контрольной подгруппах больных распределились примерно поровну (соответственно физиологических и патологических АР – 60,57 и 39,43% против 58,81 и 41,19%), то после разных вариантов их лечебного оздоровления разница между ними стала весьма существенной в пользу больных, получивших курс КМЛТ (соответственно – 88,72 и 11,28% против 73,53 и 26,47%, при  $p < 0,05$ ).

Существенное значение данных фактов особенно очевидно в аспектах доказанности того, что в группе ЧБД не только чаще наблюдаются патологические (крайние) типы АР, отражающие пониженные адаптационные возможности организма, но их положительная динамика служит дополнительным критерием эффективности терапевтических мероприятий [12]. Кроме того, относительно выявленной у наблюдаемых детей динамики характера АР на фоне разных вариантов их оздоровления необходимо обратить внимание на следующие обстоятельства. Как известно, детский организм, в связи с ростом, развитием, гормональной перестройкой и неустойчивостью системы адаптации, постоянно находится

Таблица 4

Динамика потребности наблюдаемых больных в лекарственных препаратах

Динамика потребности, %	Основная подгруппа		Контрольная подгруппа	
До лечения	100		100	
После курса оздоровления	Колебания 65–42	47 ± 1,34	Колебания 95–78	84,3 ± 3,51

Таблица 5

Динамика показателей функции внешнего дыхания у детей контрольной и основной подгрупп

Показатели, % от нормативов	Практически здоровые дети	Исследованные больные		
		Исходные величины в целом по группе	После курса оздоровления	
			Контрольная	Основная
ФЖЕЛ	103,90 ± 0,45	85,32 ± 5,23	93,27 ± 5,05*	100,87 ± 6,34 **
ОФВ <sub>1</sub>	104,0 ± 0,61	83,11 ± 4,90	89,66 ± 4,73	99,75 ± 4,89**
ПСВ	105,00 ± 0,92	78,10 ± 5,85	84,41 ± 4,12*	97,80 ± 4,75**
МОС <sub>25</sub>	106,00 ± 1,03	74,45 ± 5,65	80,28 ± 4,93*	100,67 ± 6,67**
МОС <sub>50</sub>	106,80 ± 0,89	68,50 ± 6,11	77,51 ± 4,75*	99,50 ± 5,75**
МОС <sub>75</sub>	106,10 ± 1,14	71,34 ± 5,32	78,27 ± 6,48*	101,23 ± 4,65**
СМОС <sub>25-75</sub>	111,00 ± 1,09	74,33 ± 6,98	81,16 ± 5,74*	104,50 ± 3,95**
СМОС <sub>75-85</sub>	110,40 ± 2,17	68,35 ± 4,90	76,23 ± 5,66*	102,61 ± 4,56**

Примечание. \* –  $p < 0,05$  по отношению величин до терапии; \*\* –  $p < 0,05$  с группой контроля.



Таблица 6

**Характер динамики в группах сравнения типа адаптационных реакций  
(по Л.Х. Гаркави и соавт., 1990)**

Типы адаптационных реакций	Основная группа				Контрольная группа			
	До лечения		После курса		До лечения		После курса	
	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%
<b>ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ</b>								
Реакция тренировки	8	11,27	27	38,02	0	0	4	11,77
Реакция спокойной активации	12	16,90	8	11,27	9	26,48	11	32,35
Реакция повышенной активации	23	32,40	28	39,43	11	32,35	10	29,41
<b>ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ</b>								
Реакция переактивации	21	29,57	8	11,26	8	32,35	5	14,70
Реакция-стресс	7	9,86	0	0	6	8,82	4	11,77

Таблица 7

**Динамика в сравниваемых подгруппах наблюдаемых больных показателей состояния иммунной системы  
наблюдаемых больных БА**

Показатели	Практически здоровые дети	Исходные величины по группе в целом	Динамика показателей после вариантов курсового санаторного оздоровления	
			Стандартный курс	Курс, модифицированный лазерной терапией
CD4, %	48,90 ± 0,85	45,34 ± 1,96	43,68 ± 1,67	47,71 ± 1,17**
CD4, 10 <sup>9</sup> /л	0,61 ± 0,02	0,55 ± 0,03	0,55 ± 0,01	0,59 ± 0,11
CD8, %	25,47 ± 0,96	21,71 ± 1,31	22,26 ± 1,05	28,48 ± 1,05**
CD8, 10 <sup>9</sup> /л	0,33 ± 0,01	0,26 ± 0,01	0,27 ± 0,03	0,37 ± 0,01**
CD4/CD8, отн. ед.	2,04 ± 0,06	2,11 ± 0,09	1,89 ± 0,06*	1,95 ± 0,04**
IgG, г/л	9,61 ± 0,07	10,33 ± 0,23	10,28 ± 0,17	9,64 ± 0,21**
IgA, г/л	1,15 ± 0,03	1,52 ± 0,10	1,54 ± 0,18	1,29 ± 0,07**
IgM, г/л	1,18 ± 0,04	1,89 ± 0,17	2,09 ± 0,19*	1,32 ± 0,17**
IgE, МЕ/мл	159 ± 28	845 ± 167	634 ± 76*	320 ± 35**
ЦИК, ед. опт. пл.	0,075 ± 0,001	0,078 ± 0,006	0,083 ± 0,004	0,075 ± 0,009**
ФАН, %	68,32 ± 0,98	54,49 ± 2,11	61,08 ± 1,87*	66,37 ± 1,54**
ФИ	10,59 ± 0,06	8,58 ± 0,43	8,36 ± 0,24	9,96 ± 0,23**
НСТ-тест, %	19,19 ± 0,68	13,51 ± 0,86	16,83 ± 0,52*	18,81 ± 0,47**

Примечание. \* –  $p < 0,05$  по отношению к исходным величинам; \*\* –  $p < 0,05$  между показателями подгрупп.

в состоянии относительного дистресса [7]. Именно поэтому болезнь можно определить как особую реакцию организма на вредный фактор, при котором у ребенка велик риск неадекватной выраженности ответной реакции адаптационно-компенсаторной системы на «новое» дистрессорное воздействие и срыва защитно-приспособительных возможностей [7, 8].

Результаты параллельного исследования комплекса изученных лабораторных параметров, характеризующих состояние иммунологического статуса наблюдаемых групп детей, также показали, что модифицированный курс санаторного оздоровления, включивший проведение сеансов КМЛТ, имеет достоверные ( $p < 0,05$ ) преимущества перед стандартной терапией (табл. 7).

Как следует из данных табл. 6, является вполне очевидным факт того, что модифицированный КМЛТ-курс оздоровления детей с ХБЛП на санаторном этапе их реабилитации способствует существенно более выраженной, чем стандартный способ, коррекции показателей функционального состояния иммунной системы по всем изученным параметрам.

### **Заключение**

Таким образом, как при использовании стандартной схемы реабилитации, так и при включении в комплекс реабилитационной терапии ЧБД с хроническими заболеваниями органов дыхания курсовой КМЛТ выявлена отчетливая положительная динамика собственных данным больным клинико-синдромо-

логических показателей и комплекса изученных функциональных и лабораторных параметров. Вместе с тем столь же очевидно и то, что усовершенствованная технология, модифицированная сеансами курсовой КМЛТ, наряду с медицинской безопасностью и хорошей переносимостью, оказывает существенно более выраженный эффект, сопровождающийся положительной динамикой показателей ФВД и, что на наш взгляд весьма важно, отчетливой тенденцией к коррекции параметров иммунологического статуса, а также исходного характера адаптационных реакций в сторону физиологического типа.

Следует особо подчеркнуть, что проведение сеансов КМЛТ способствует уменьшению объема лекарственной терапии, в первую очередь, сокращая потребность в использовании системных антибиотиков, муколитиков, интраназальных деконгестантов, позволяя в более короткие сроки отменить или снизить дозу базисной терапии у больных БА. Кроме того, курсовая КМЛТ обеспечивает возможность реальной психотерапевтической коррекции больных.

Технологическая простота нового метода, высокая терапевтическая эффективность, практическое отсутствие побочных реакций, экономическая выгодность обосновывают строгую необходимость включения КМЛТ в комплексную реабилитацию на санаторном этапе оздоровления ЧБД с хроническими заболеваниями органов дыхания.

И, наконец, следует особо обратить внимание на то, что, несмотря на все положительные факты, отражающие преимущества перед стандартным методом усовершенствованного способа оздоровления детей с ХБЛП, модифицированного курсовой КМЛТ, и с его помощью на санаторном этапе реабилитации удается достичь лишь существенной коррекции изученных параметров, а не их нормализации, что особенно заметно для показателей статуса иммунной системы (в частности, IgE). Данное обстоятельство свидетельствует о настоятельной необходимости осуществления и у данной группы больных основополагающего принципа комбинированной лазерной терапии, который декларирован нами ранее [14] – этапной технологии ее проведения.

### Литература

1. *Ахмедова М.М., Хакбердыев М.М.* Эффективность курсовой лазерной пунктуры при atopической астме, сочетанной с аллергическими риносинуситами // Педиатрия. 2002. № 6. С. 22–23.
2. *Евстигнеев А.Р.* Применение полупроводниковых лазеров и светодиодов в медицине (научно-метод. мат.). Калуга: ЛАН РФ, 2000. 57 с.
3. *Барабадзе К.А., Чурадзе Т.А., Цулукидзе М.Б., Папава М.А.* Динамика параметров состояния оксидантной, антиоксидантной систем и лазерно-терапевтическая коррекция его сдвигов при рецидивирующем обструктивном бронхите у детей // Педиатрия. 2001. № 5. С. 21–24.
4. *Баранов А.А., Альбицкий В.Ю.* Социальные и организационные проблемы педиатрии. Избран. очерки. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. 512 с.
5. *Буйлин В.А., Наседкин А.Н.* Низкоинтенсивная лазерная терапия в оториноларингологии: Информационно-метод. сб. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2000. 74 с.
6. *Вейн А.М., Яковлев Н.А., Каримов Т.К. и др.* Лечение вегетативной дистонии (традиционные и нетрадиционные методы): Краткое руковод. для врачей. М.: Медицина, 1993. 237 с.
7. *Вельтищев Ю.Е.* Концепция риска болезни и безопасности здоровья ребенка. Лекция № 2 // Прилож. к ж. «Росс. вестн. перинатол. и педиатр.». М., 1994. 84 с.
8. *Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А.* Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов н/Д: Изд. ГРУ, 1990. 224 с.
9. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы. Пересмотр 2002 г. М.: Медицина, 2002.
10. *Доскин В.А., Косенкова Т.В., Авдеева Т.Г. и др.* Поликлиническая педиатрия. М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. 504 с.
11. *Илек Я.Ю., Зайцева Г.А., Муратова Н.Г., Смирнов А.В.* Влияние магнитоинфракрасной терапии на клинко-функциональные показатели и состояние иммунитета у детей с тяжелым течением бронхиальной астмы // Педиатрия. 2005. № 6. С. 17–20.
12. *Кантимирова Е.А.* Комплексная оценка адаптационных возможностей часто болеющих детей дошкольного возраста: Дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 26 с.
13. *Картелишев А.В., Коколина В.Ф., Церковная Ю.Е., Малиновский Е.Л.* Фармаколазерная профилактика на санаторном этапе реабилитации детей с хронической бронхолегочной патологией // Мат. 5-го Росс. конгр. «Совр. технол. в педиатр. и дет. хир.». М., 2006. С. 277.
14. *Картелишев А.В., Колупаев Г.П., Евстигнеев А.Р., Лакосина Н.Д.* Технологии этапной комбинированной магнитолазерной терапии в комплексном лечении психосоматических расстройств. Калуга: «Ротор-ПРЕСС», 2005. 68 с.
15. Клинические рекомендации: Педиатрия / Под ред. проф. А.А. Баранова. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2006. 272 с.
16. *Коровина Н.А., Чебуркин А.В., Заплатников А.П.* Кашель у детей. Противокашлевые и отхаркивающие средства в педиатрической практике: Пос. для врачей. М.: «МАПДО», 2000. 28 с.
17. *Курочкин А.А., Москвин С.В., Аникин В.В.* Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексном лечении детей и подростков: Информац.-метод. сб. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2000. 112 с.
18. *Малиновский Е.Л., Картелишев А.В., Евстигнеев А.Р.* Тест-прогнозирование индивидуальной реакции больных на курсовую низкоинтенсивную лазерную терапию // Лазер. мед. 2006. Т. 10. Вып. 2. С. 14–21.
19. *Малявин А.Г.* Немедикаментозные методы в лечении и медицинской реабилитации больных бронхиальной астмой: Пос. для врачей / Под ред. А.Г. Чучалина. М.: «РПМШ», 2004. 24 с.
20. Низкоинтенсивная лазерная терапия: Сб. тр. / Под ред. С.В. Москвина, В.А. Буйлина. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2000. 724 с.
21. Острые респираторные заболевания у детей: лечение и профилактика / Под ред. А.А. Баранова. М.: «ГЭОТАР-МЕД», 2002. 67 с.
22. *Рачинский С.В., Татотченко В.К.* Болезни органов дыхания у детей: Руковод. для врачей. М.: «Медицина», 1987. 75 с.
23. *Самсыгина Г.А., Фитилев С.Б., Левин А.М.* Новые подходы к лечению острых респираторных инфекций у часто болеющих детей // Педиатрия. 2006. № 1. С. 37–46.
24. *Скупченко В.В., Мимодин Е.С.* Фазотонный гомеостаз и врачевание. Самара: Изд-во СГМУ, 1994. 256 с.
25. *Хан М.А., Чернышева Л.А., Конова О.М. и др.* Применение низкоинтенсивного лазерного излучения инфракрасного диапазона при хронических бронхолегочных заболеваниях у детей // Лаз. мед. 2003. Т. 7. Вып. 2. С. 26–29.

Поступила в редакцию 28.12.2006 г.

УДК [618.19-002:578] – 085.849.19

Торчинов А.М., Варев Г.А., Дымковец В.П., Ежов В.В., Антохин В.М.

## Опыт применения диодного лазера «Лазермед-1-10» для лечения фоновых заболеваний шейки матки

Torchinov A.M., Varev G.A., Dimkovetz V.P., Yezhov V.V., Antokhin V.M.

### Diode laser «Lazermed-1-10» for treating background diseases in the uterine cervix

Московский государственный медико-стоматологический университет;

Русский инженерный клуб, г. Тула;

Городская клиническая больница № 52, г. Москва

**Цель:** оценить эффективность лазерной терапии в лечении фоновых заболеваний шейки матки – эктопии и лейкоплакии.

**Материал и методы:** 25 женщин с указанными диагнозами в первой фазе менструального цикла. Для лечения применяли аппарат «Лазермед-1-10» (Россия), работающий в инфракрасном диапазоне. Длина волны 1,06 мкм, плотность энергии 300–600 Дж/см<sup>2</sup>, экспозиция 10–20 мин, глубина проникновения 20–60 мм. На разных этапах операции подбирали различные режимы лазерного воздействия, которые требуют дальнейшего изучения и уточнения с учетом специфики патологического процесса. Эффективность лечения оценивали по совокупности клинических, бактериологических, гисто- и цитологических признаков. Наблюдение продолжали 6–8 месяцев.

**Результаты:** к 2 месяцам полное излечение наблюдали у 18 из 25 пациенток, у 4 наблюдали частичный положительный эффект, у 3 эффекта не было. Предложенный метод представляется перспективным и нуждается в более глубоком исследовании.

**Ключевые слова:** лазерное лечение, патология шейки матки

**Background and purpose:** According to WHO classification gynecological background diseases are: (1) uninfammatory diseases (ectopies), polyps, papillomas, leukoplakias, endometriosis; (2) inflammator – exo- and endocervicitis; (3) posttraumatic states. Quite often they are a challenge for doctors and patients. The purpose of the present work was to evaluate the effectiveness of laser therapy in treating such pathologies.

**Material and methods:** 25 women aged 28–60 were treated in the first phase of their menstrual cycle. For laser therapy we used diode laser «Lazermed-1-10» (Russia) in infrared spectrum, continuous mode (wavelength 1,06 μm, power density 300–600 J/cm<sup>2</sup>, exposure 10–20 min, penetration depth 20–60 mm). If any infectious or viral processes were revealed (like sexual infection, papillomatosis), before laser sessions patients were prescribed special treatment. The authors have developed some special techniques for using laser treatment in such patients like applying a carbon dye, special lenses for protection biotissues. Laser beam was used contactless in a defocused mode for sterilization and in contact pulsed or continuous mode for tissue coagulation.

**Results:** The results obtained have shown that complete effect was seen in 72%, partial effect – in 16%, no effect – in 12%. Complete healing was seen in 2 months. The control visit was arranged in 6–8 months. Laser treatment effectiveness has been proved clinically, colposcopically, bacteriologically, histologically and cytologically. Beside good effect was seen in women with papillomaviral infection.

**Key words:** laser therapy, pathology of the uterine cervix

### Введение

Актуальность проблемы лечения фоновых и предраковых заболеваний шейки матки не вызывает сомнения, так как рак шейки матки занимает третье место среди онкологических заболеваний в гинекологии. В связи с этим целью нашего исследования был поиск новых эффективных методов терапии данной патологии.

К фоновым заболеваниям шейки матки, по данным ВОЗ 1995 г., относятся: а) невоспалительные процессы – эктопии (простая и пролиферирующая), полипы, папилломы, лейкоплакии, эндометриоз; б) воспалительные – экзо- и эндоцервициты; в) посттравматические – разрывы, эктропионы.

Эктопия (псевдоэрозия) – это перемещение цилиндрического эпителия на влажлищную поверхность шейки матки. У более чем 50% больных выявляется трансмиссивная инфекция (ВПГ, ВПЧ, хламидии, микоплазмы). Причины, приводящие к формированию эктопии, многообразны: воздействие химических, механических, инфекционных факторов, а также гормональные и иммунологические нарушения [1].

Лейкоплакия возникает в результате изменения многослойного плоского эпителия с потерей функции синтеза гликогена и гиперкератоза. Визуально

определяется в виде белесоватых пленок или бляшек с четкими контурами. Этиологические факторы до настоящего времени неоднозначны. В 30% случаев лейкоплакия малигнизируется.

В лечении патологии шейки матки используют различные методы: лазерная абляция, криодеструкция, радиохирургическое воздействие, консервативные методы, в последнее время фотодинамическая терапия и другие. Несмотря на обилие методов, не решен вопрос об оптимальном методе лечения патологии шейки матки на фоне инфицирования больных вирусом папилломы (далее ВПЧ) [5].

Нами предложен метод лечения заболеваний шейки матки с использованием диодного ИК-лазера (менее инвазивный и, возможно, дающий положительный эффект в отношении эктопии, лейкоплакии, дисплазии на фоне ВПЧ и без вирусной инвазии).

### Материал и методы исследования

Исходя из актуальности проблемы, нами впервые проведена работа по изучению эффективности аппарата «Лазермед-1-10» (Россия) (далее ЛМ), работающего в инфракрасном диапазоне для лечения больных с фоновыми и предраковыми заболеваниями шейки матки.

В качестве светового излучателя был использован полупроводниковый лазер ЛМ, длина волны которого составляет 1,06 мкм в непрерывном режиме. Выходная мощность составляла 1–10 Вт. Дозу светового облучения рассчитывали в зависимости от ориентировочной площади по формуле:

$$W = \frac{P}{S},$$

где  $W$  – доза светового облучения [Дж/см<sup>2</sup>],  $P$  – плотность энергии лазера [Дж], а  $S$  – площадь облучаемой поверхности [см<sup>2</sup>].

Плотность энергии  $P$  вычисляется по следующей формуле:

$$P = N \cdot t,$$

где  $N$  – выходная мощность лазера [Вт],  $t$  – время воздействия [с].

Время воздействия колебалось от 10 до 20 мин. Плотность энергии от 300 до 600 Дж/см<sup>2</sup>. В связи с высоким коэффициентом отражения лазерного излучения перед лечением на поверхность экзоцервикса наносили черный **углеродный краситель**.

При обработке с помощью лазера патологического участка применяли воздействие расфокусированным лазером приблизительно 1 см<sup>2</sup> для уточнения параметров и оценки реакции ткани. После тщательной оценки всех этих показателей начинали операцию, которую проводили контактно или дистанционно в импульсном или непрерывном режиме. Следует отметить, что хотя контактный способ рассеечения и коагуляции тканей позволяет достичь значительной плотности лазерной энергии, а значит сократить время, но линзовые насадки и угольный краситель способствуют сохранению окружающих тканей. Кроме этого при контакте с поверхностью шейки матки участок световода и его оплетка подвергаются серьезной термической деструкции, что меняет профиль лазерного излучения и приходится часто подрезать обуглившийся конец. Наша работа выполнялась в непрерывном режиме. При этом следует помнить о времени тепловой релаксации ткани, чтобы 50% полученного в результате облучения лазером тепла передалось от кровеносных сосудов в окружающую ткань. В связи с этим, с нашей точки зрения, целесообразно использовать короткие временные импульсы при обработке поверхности экзоцервикса, пауза при этом должна быть не менее 50% от продолжительности воздействия. Скорость и характер репаративных процессов после лазерной процедуры зависит от множества факторов, требующих дальнейшего изучения.

Длина волны представленного аппарата ЛМ находится в ближнем инфракрасном диапазоне. В связи с этим его коагуляционные свойства более выражены по сравнению с другими лазерами, работающими в ИК-диапазоне. Определенное значение имеет и диаметр световолокна, т. к. при этом резко возрастает его плотность мощности, кроме того, при дистанционном режиме плотность светового потока, а также коагуляционный и терапевтический эффекты будут зависеть от размеров пятна и от расстояния до обрабатываемой поверхности. Терапевтическое действие излучения 1,6 мкм находится в зоне оптической прозрачности и проникает на глубину от 20 до 60 мм, поэтому эффект лечения может быть комбинированным. Данная методика требует дальнейшего уточнения порядка использования терапевтического и хирургического эффектов аппарата с учетом специфики патологического процесса.

Кроме того, лечение проводили чередованием расфокусированного до 10 мм и сфокусированного излучения, преследуя цель деструкции и иммуномодуляции обрабатываемой поверхности. Для создания временной стерильной среды во влагалище перед сеансом лазерного лечения проводили обработку низкочастотным ультразвуком в течение 100 с через жидкую питательную среду [2].

У больных с эктопией визуально отмечалась гиперемизированная зона вокруг цервикального канала. При проведении кольпоскопии оценивали зону цилиндрического эпителия, зону метаплазии, наличие открытых и закрытых желез и характер сосудистого рисунка. У пациенток с лейкоплакией выявлялась белесоватая зона. Диагноз подтверждался при окраске шейки матки раствором Люголя. Патологические участки были йод-негативны. Всем больным проводили ДНК-ПЦР-диагностику на наличие инфекций, передаваемых половым путем, при выявлении которых проводили соответствующую медикаментозную терапию с последующим лабораторным контролем.

При наличии у больных вируса папилломы перед лечением назначали ацикловир по 200 мг 5 раз в день в течение 5 дней. Диагноз эктопии или лейкоплакии подтверждали гистологическими или цитологическими исследованиями. При этом определяли наличие состояния клеток многослойного плоского и цилиндрического эпителия. Оценивали их пролиферативную активность, ядерный аппарат, наличие признаков гиперкератоза. Выявляли наличие или отсутствие атипических клеток. При сомнительном цитологическом заключении больным производили ножевую биопсию и выскабливание цервикального канала с последующим гистологическим исследованием. Таким образом, лечению предложенным методом подвергали пациенток с установленным диагнозом (эктопия и лейкоплакия шейки матки), отсутствием признаков воспаления, инфекций, передаваемых половым путем (кроме ВПЧ), и признаков озлокачествления.

#### Результаты исследования

Было пролечено 25 гинекологических больных: 23 женщины с эктопией и 2 с лейкоплакией шейки матки (без деформации цервикального канала) в возрасте от 28 до 60 лет. Средний возраст составил

34 ± 0,02 года. Диагноз подтверждали кольпоскопическим, гистологическим или цитологическим исследованиями; всем пациенткам проводили исследование на наличие вируса папилломы человека (выявлен у 10 человек).

Лечение проводили в первой фазе менструального цикла. Побочные эффекты во время проведения сеанса лазерной терапии были отмечены только в виде неинтенсивных тянущих болей внизу живота у 12 (48%) женщин. Контрольные осмотры проводили через 7, 14 и 30 сут. Полное излечение происходило через 2 мес. Через 6–8 мес. всем больным приводили расширенную кольпоскопию и лабораторные исследования.

У всех женщин отторжение струпа наблюдалось на 7–10-е сут после сеанса терапии. Полный эффект, характеризовавшийся формированием нормального (многослойного плоского) эпителия шейки матки, удалось наблюдать у 18 пациенток (2 с лейкоплакией, 16 с эктопией). У 4 пациенток наблюдался частичный эффект лечения в виде начала краевой эпителизации, у 3 больных эффект не отмечен. Сравнительные соотношения исследуемых больных представлены на рис.

### Заключение

Таким образом, эффективность проведенного лечения доказана клиническим, кольпоскопическим, бактериологическим, гистологическим и цитологическим методами исследований. Кроме того, эффект отмечен и у пациенток с папилломавирусной инфекцией. На основании результатов лечения фоновых заболеваний шейки матки данный метод представляется перспективным и нуждается в дальнейшем, более глубоком изучении и анализе.

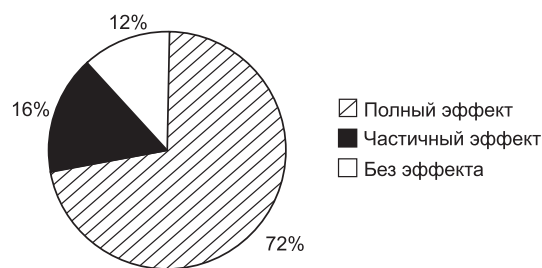


Рис. Эффективность проведенного лечения (%)

### Литература

1. *Айламазян Э.К.* Гинекология от пубертата до постменопаузы. М., 2006. С. 268–278.
2. *Ежов В.В.* Комплексное лечение бактериального вагиноза с применением низкоинтенсивного лазера и низкочастотного ультразвука: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. С. 21.
3. *Кулаков В.И., Прилепская В.Н.* Папилломавирусная инфекция и репродуктивное здоровье женщин // *Мат. науч.-практ. конф. «Папилломавирусная инфекция шейки матки: диагностика и профилактика – современный взгляд на проблему»*. М., 2005. С. 5.
4. *Курцер М.А.* Скрининг предраковых заболеваний и рака шейки матки в практическом здравоохранении г. Москвы // *Мат. науч.-практ. конф. «Папилломавирусная инфекция шейки матки: диагностика и профилактика – современный взгляд на проблему»*. М., 2005. С. 8–10.
5. *Прилепская В.Н.* Заболевания шейки матки, влагалища и вульвы. М.: МЕДпресс, 2000. С. 7–65.
6. *Сергеева С.Л., Стародубова Н.И.* Папилломавирусная инфекция высокого риска у женщин с фоновыми и предраковыми заболеваниями шейки матки // *Мат. конгр. «Практ. гинекол.: от новых возможностей к новой стратегии»*. М.–Курск, 2006. С. 162.
7. *Терещенко С.Ю.* Факторы риска фоновых и предраковых заболеваний шейки матки // *Мат. конгр. «Практич. гинекол.: от новых возможностей к новой стратегии»*. М.–Благовещенск, 2006. С. 179.
8. *Хашукоева А.З., Торчинов А.М., Рехвиашвили С.Л., Ежов В.В.* Фотодинамическая терапия фоновых и предраковых заболеваний шейки матки // *Мат. науч.-практ. конф. «Лазерные технол. в мед. науке и практ. здравоохран.»*. М., 2004. С. 152.

Поступила в редакцию 20.10.2006 г.

УДК 615.849.19.015.2:615.847.8].03:616.14=008.64=036.12

Гарипова А.М., Истомина И.С.

## Сочетанное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения и бегущего магнитного поля при лечении хронической венозной недостаточности

Garipova A.M., Istomina I.S.

### Combined effect of low-level laser irradiation and running magnet field in treating chronic venous insufficiency

Кафедра физиотерапии РМАПО, г. Москва

**Цель:** изучить эффективность комплексного лечения больных с 3–5-й стадиями хронической венозной недостаточности (ХВН) по Международной классификации СЕАР; определить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения и бегущего магнитного поля на степень выраженности основных клинических проявлений ХВН.

**Материал и методы:** 50 больных (41 женщина и 9 мужчин) в возрасте 22–76 лет с ХВН 3–5-й стадии с длительностью анамнеза 3–34 года. Использовали инфракрасное излучение от аппарата «Мустанг» (Россия) с параметрами: длина волны 0,89 мкм, мощность 5 Вт, частота импульсов 80 Гц, время экспозиции на одно поле 1–2 мин, длительность процедуры 20 мин, курс лечения 10 процедур. При наличии выраженных изменений кожи дополнительно применялось воздействие красного диапазона длиной волны 0,63 мкм, плотностью потока мощности до 10 мВт/см<sup>2</sup>, длительностью 3–5 мин. Воздействие бегущим магнитным полем осуществлялось от аппарата «Алимп-1», интенсивность 30–100%, частота импульсов 10 или 100 Гц, по 10–15 мин ежедневно, курс 10 процедур.

**Результаты:** применение низкоинтенсивного лазерного излучения в сочетании с бегущим магнитным полем достоверно уменьшало основные проявления ХВН и улучшало качество жизни больных. Наиболее эффективным оказалось лечение больных с 3-й стадией ХВН.

**Ключевые слова:** хроническая венозная недостаточность, низкоинтенсивное лазерное излучение, бегущее магнитное поле

**Background and purpose:** To investigate the effectiveness of complex therapy for treating patients with 3–5th stages of chronic venous insufficiency (CVI) by CEAP classification; to determine the effect of low-level laser irradiation and running magnet field at main clinical signs: edema and pain syndrome, itching, seizures and cellulites.

**Material and methods:** 50 patients (41 women and 9 men) aged 22–76 with the disease duration from 3 to 34 years were taken into the study. Laser therapy was done with infrared light (device «Mustang», Russia) ( $\lambda - 0,89 \mu\text{m}$ ). Mean pulsed power 5 W, exposure 1–2 min for one field, frequency 80 Hz. The course of treatment was 10 sessions. Results: The results obtained have shown that LLLT in combination with the running magnet field is an effective therapeutic method for patients with CVI. It reduces the manifestation of main clinical signs and improves the quality of life of the patients. The mostly effective the described therapy was in patients with CIV 3rd stage.

**Key words:** chronic venous insufficiency, low-level laser therapy, traveling magnetic field

Хроническая венозная недостаточность (ХВН) нижних конечностей – чрезвычайно распространенное заболевание, имеющее большое социально-экономическое значение. Несмотря на отсутствие точных данных о распространенности этого заболевания, в настоящее время считается, что им страдают 30–50% женщин и 10–30% мужчин экономически развитых стран при явной тенденции «омоложения» данной патологии. При отсутствии систематического лечения необратимые изменения, развивающиеся в пораженных конечностях, приводят к инвалидизации 20–25% больных. Для России характерны поздние обращения пациентов в лечебные учреждения и, как следствие этого, обилие запущенных форм и осложнений, а также недостаточное внимание врачей к данной проблеме [4].

Хроническая венозная недостаточность – прогрессирующее заболевание. Даже новейшие медикаментозные средства и хирургические методы лечения ХВН не могут предотвратить рецидивов заболевания и осложнений, которые возникают в 10–25% случаев. Поэтому большое практическое значение имеет поиск новых и усовершенствование уже известных методов лечения ХВН. Одним из таких направлений является более широкое применение природных и физических факторов.

Наиболее ранними клиническими проявлениями ХВН, качественно ухудшающими жизнь больного, являются «чувство тяжести» в ногах, преходящие, а затем стойкие отеки в области лодыжки и голени, судороги икроножных мышц и болевой синдром. При отсутствии адекватного лечения симптомы прогрессируют, в процесс вовлекаются кожные покровы и подкожная клетчатка, возникает дерматит, часто сопровождающийся мучительным зудом, явления локального или распространенного целлюлита, а в дальнейшем и такое грозное осложнение ХВН, как венозная трофическая язва. На этом этапе значительно ухудшается не только качество жизни больных, но и снижается их трудоспособность, создавая социально-экономическую проблему для общества. Учитывая современные представления о патогенезе хронической венозной недостаточности, можно выделить следующие основные направления консервативного лечения ХВН: разработка мер по улучшению микроциркуляции, повышению дренажной активности венозной и лимфатической систем, снижению венозной гипертензии и подавлению локальных воспалительных реакций [1, 7]. По существующим представлениям применение физических факторов с целенаправленным воздействием на основные звенья патогенеза может с успехом решить эти задачи.

Физическим фактором, активно влияющим на патогенетические механизмы развития ХВН, а именно на систему микроциркуляции и адаптационные возможности организма, является низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ). Биологический эффект воздействия НИЛИ на систему микроциркуляции, приводящий к ее стимуляции, связан с собственно активацией капиллярного кровотока за счет подавления тонуса гладких миоцитов в сосудистой стенке, усиления пролиферативной активности эндотелиальных клеток, что ведет к структурной перестройке микроциркуляторного русла за счет новообразования микрососудов. Кроме того, активированные гуморальные факторы повышают фагоцитарную активность нейтрофилов и усиливают регенеративные и репаративные процессы в тканях. Все это способствует быстрому разрешению инфилтративно-экссудативных процессов и может эффективно использоваться для купирования асептического воспаления [2, 5, 9].

Другим физическим фактором, обладающим выраженным влиянием на сердечно-сосудистую систему, а следовательно на клинические проявления хронической венозной недостаточности и прежде всего на отек, является переменное магнитное поле низкой частоты (ПЕМП НЧ). Известно, что магнитные поля обладают следующими лечебными эффектами: противоотечным, вазоактивным, противовоспалительным, трофическим, анальгетическим, гипокоагулирующим. Восстановление локального кровотока во многих случаях составляет основу клинического действия данного фактора. Под воздействием магнитного поля увеличивается проницаемость сосудов микроциркуляторного русла, происходит активация локального кровотока и усиление кровоснабжения тканей и их трофики, а также уменьшение отека и удаление из очага воспаления продуктов аутолиза. Кроме того, ПЕМП НЧ небольшой индукции вызывает активизацию компенсаторных систем гомеостаза, оказывая гипокоагуляционное действие, что также благотворно влияет на микроциркуляцию [8].

Цель настоящего исследования: изучить эффективность комплексного метода лечения у больных с 3–5-й стадиями хронической венозной недостаточности по Международной классификации СЕАР; определить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения и бегущего магнитного поля на степень выраженности основных клинических проявлений ХВН: отека и болевого синдромов, судорог, зуда и явлений целлюлита.

#### Материал и методы исследования

Настоящее исследование основано на данных обследования 50 пациентов (41 женщина и 9 мужчин) с хронической венозной недостаточностью 3–5-й стадии по клинической классификации СЕАР, в возрасте от 22 до 76 лет и длительностью анамнеза от 3 до 34 лет. Основную массу составляли пациенты

трудоспособного возраста 22–60 лет (68%). Все обследуемые были разделены на три группы в соответствии со стадиями ХВН. Больные с 3-й стадией ХВН составили 18 человек (36%), средний возраст пациентов составил 44,3 года, средняя длительность анамнеза – 10,5 года. Пациентов с 4-й стадией было 19 (38%), средний возраст составил 58,8 ± 2,1 года, средняя продолжительность заболевания – 17,5 ± 3,4 года. Больные с 5-й стадией составили 13 человек (26%), средний возраст был 59,5 ± 1,2 года, средняя длительность анамнеза – 18,7 ± 1,3 года.

Исходно больных беспокоили отеки нижних конечностей, чувство тяжести, боли, судороги икроножных мышц, а пациентов с 4-й и 5-й стадиями ХВН – явления дерматита, зуд, гиперпигментация кожных покровов на пораженной конечности.

Всем пациентам было проведено тщательное клиническое обследование, включающее осмотр, оценку сосудистого статуса и отека конечности. Для их количественной оценки были использованы специальные балльные и аналогово-визуальные шкалы.

Динамику отека конечности в процессе лечения оценивали с помощью Лег-О-Метрии (измерение окружности лодыжки, голени и бедра в трех фиксированных точках) [6]. Для этого использовали специальное устройство, разработанное Zuccarelli (1998) и получившее название Leg-O-Meter [6]. Для оценки динамики отека конечности проводили ультразвуковое измерение толщины собственной фасции голени (оригинальная методика, разработанная на кафедре факультетской хирургии им. С.И. Спасокукоцкого с курсами анестезиологии и реаниматологии, сердечно-сосудистой хирургии и хирургической флебологии ФУВ РГМУ).

С целью верификации характера и объема поражения венозного русла всем пациентам выполняли ультразвуковое обследование сосудов нижних конечностей (доплерографию и ангиосканирование).

Низкоинтенсивное лазерное воздействие проводили инфракрасным излучением ( $\lambda$  – 0,89 мкм) от аппарата «Мустанг» (Россия) по ходу пораженных вен нижних конечностей, контактно, стабильно снизу вверх. Средняя импульсная мощность составляла 5 Вт, время экспозиции на одно поле 1–2 мин, за сеанс до 20 мин, частота импульсов 80 Гц, курс лечения составлял 10 процедур. При наличии выраженных изменений кожи (гиперпигментации, экзематозного дерматита, индуративного целлюлита) дополнительно применяли воздействие излучением красного диапазона ( $\lambda$  – 0,63 мкм), плотность потока мощности до 10 мВт/см<sup>2</sup>, время воздействия 3–5 мин.

Воздействие бегущим магнитным полем осуществляли аппаратом «Алимп-1» (Россия): малые индукторы-соленоиды располагали по задней поверхности голени и бедра, направленность линий индукции от периферии к центру, интенсивность от 30 до 100%,

частота импульсов 10 или 100 Гц, по 15–20 мин, ежедневно, курс 10 процедур.

Оценку эффективности лечения проводили с учетом многопараметрической системы оценки состояния и динамики клинических проявлений хронической венозной недостаточности: по клиническим признакам – уменьшению отечного, болевого и судорожного синдромов, «чувства тяжести» в ногах, зуда, гиперпигментации, а также проявлениям целлюлита и уровня трудоспособности; по данным инструментальных исследований проводили оценку показателей легометрии и толщины собственной фасции голени [3].

### Результаты исследования и их обсуждение

По полученным данным, после проведенного курса лечения у всех больных отмечался положительный эффект в виде уменьшения «чувства тяжести» в ногах, отечности, интенсивности судорог, болевого синдрома. Также все больные субъективно отмечали улучшение общего самочувствия, повышение работоспособности и качества жизни в целом. При сравнительной оценке динамики клинической симптоматики ХВН до и после лечения у больных из разных групп наибольший положительный результат был достигнут у больных 1-й группы (3-я стадия ХВН). При этом наибольший регресс интенсивности проявлений мы наблюдали в отношении судорожного и болевого синдромов, ощущения тяжести в ногах, отека. Так, к концу курса лечения у больных из 1-й группы «чувство тяжести» в ногах отсутствовало у 63,5%, появлялось иногда к вечеру у 36,5% пациентов, у больных 2-й группы (4-я стадия ХВН) этот же симптом отсутствовал у 58,4%, иногда к вечеру возникал у 41,6% больных. В 3-й группе (5-я стадия ХВН) «чувство тяжести» в ногах исчезло у 56,3% и появлялось иногда к вечеру у 43,7% пациентов. Проследивая динамику болевого синдрома, наиболее значимое его уменьшение мы также наблюдали у больных из 1-й группы – на 67,8% ( $p < 0,05$ ), по сравнению с показателями у пациентов из 2-й и 3-й групп – 53,2% ( $p < 0,05$ ) и 51,2% соответственно ( $p < 0,05$ ). В отношении судорог, к концу лечения отсутствие их было отмечено более чем у половины больных из всех групп, с наибольшим показателем в 1-й группе – 68,7%, у 59% пациентов во 2-й группе и у 50,7% пациентов в третьей. Что касается динамики характера трофических нарушений кожных покровов в виде гиперпигментации и явлений липодермосклероза (целлюлита), присущих больным с 4-й и 5-й стадиями ХВН, отсутствовал статистически значимый регресс данных признаков для обеих групп. Наибольший интерес представляет динамика отечного синдрома как наиболее значимого в патогенезе хронической венозной недостаточности.

По данным легометрии, наиболее выраженный результат был получен у больных 3-й стадией (1-я группа) – уменьшение отека на 7,26 мм по суммарным показателям в области лодыжки и голени на одной конечности. Этот же показатель во 2-й группе составил 6,71 мм, а в 3-й – 4,46 мм.

Данным легометрии соответствуют и показатели толщины собственной фасции голени: регресс толщины фасции наиболее значимо произошел у пациентов из 1-й группы – на 1,23 мм, а у больных из 2-й и 3-й групп на 1,16 и 0,5 мм соответственно.

### Заключение

Полученные данные о динамике клинических проявлений хронической венозной недостаточности в процессе лечения позволяют сделать вывод, что воздействие низкоинтенсивным лазерным излучением в сочетании с бегущим магнитным полем является эффективным физиотерапевтическим методом лечения больных с разными стадиями ХВН, применение которого приводит к достоверному уменьшению основных проявлений данного заболевания и качественно улучшает жизнь больных. При этом, анализируя результаты одних и тех же показателей у пациентов разных групп, следует отметить, что наибольшая эффективность от проведенного комбинированного лечения достигнута у больных с 3-й стадией ХВН, ведущим симптомом у которых является отек на фоне минимально выраженных нарушения трофики нижних конечностей.

### Литература

1. Богачев В.Ю., Золотухин И.А. Патогенез и клинические проявления хронической венозной недостаточности нижних конечностей // Флебология / Под ред. академика В.С. Савельева. М.: Медицина, 2001. С. 409–428.
2. Владимиров Ю.А. Лазерная терапия: настоящее и будущее // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 12. С. 2–8.
3. Истомина И.С. Многопараметрическая система оценки состояния и динамики клинических проявлений хронической венозной недостаточности // Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2006. № 1. С. 32–36.
4. Савельев В.С. Варикозная болезнь – современное состояние старой хирургической проблемы // Анналы хирургии. 1999. № 2. С. 3.
5. Baxter G.D. Therapeutic Lasers. Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New-York, Tokyo, 1994: 241.
6. Berard A., Kurz X., Zuccarelli F., Ducros J.J., Abenheim L. and the VEINES group. Reliability of the Leg-O-Meter, an improved tape measure device, in patients with chronic venous insufficiency of the leg. Angiology 1998; 49: 169–173.
7. Coleridge Smith P.D. The microcirculation in venous hypertension. Cardiovasc Res 1996; 32: 789–795.
8. Lyu B.N. Permanent magnetic fields: influence on oxygen-substrate interactions and possible mechanisms of several biomagnetic effects. Biol Bull Acad Sci. USSR 1980; 7 (3): 229–236.
9. Piller N.B., Thelander A. Treatment of chronic postmastectomy lymphedema with low level laser therapy: a 2,5 year follow-up. Lymphology 1998; 31 (2): 74–86.

Поступила в редакцию 13.07.2006 г.



УДК 616.721.1-007.43-085.849.19

Tran Cong Duyet, Ha Viet Hien, Vu Cong Lap

## Пятилетний опыт чрескожной лазерной декомпрессии межпозвоночных дисков при лечении грыж межпозвоночного диска

### Percutaneous laser disk decompression for treatment of herniated spinal disc: some experience after 5 years

Центр Биомедицинской Физики, Хошимин, Вьетнам  
(Center for Bio-Medical Physics, Vietnam)

Приведен пятилетний опыт применения чрескожной лазерной декомпрессии межпозвоночных дисков (ЧЛДД) при лечении межпозвоночных грыж по методике, разработанной в Центре Биомедицинской Физики Вьетнама, с использованием Nd-Yag-лазера (SLT, Япония) с длиной волны 1064 нм, мощностью от 15 до 20 Вт, один импульс в секунду. За период с 1999 по 2004 гг. пролечен 731 больной. Исходы лечения прослежены в течение 3–50 месяцев. Хорошие результаты были достигнуты в разных возрастных группах в 65–88% наблюдений. Когда инвазивные операции при указанной патологии противопоказаны (возраст, сопутствующие заболевания), ЧЛДД может использоваться не только как альтернативный способ лечения, но и как метод выбора.

*Ключевые слова:* чрескожная лазерная декомпрессия межпозвоночных дисков

The authors discuss their technique for decompression of herniated discs using laser beam percutaneously in 731 patients in 1999–2004. 570 of them had lumbar and 161 cervical disc herniation. For the percutaneous laser disc decompression (PLDD) the authors applied Nd-YAG-laser manufactured by SLT firm (Japan) with wavelength 1064 nm, average energy 500 J (300–700 J) for each disc, power 20 W in 1 second pulse. They also used #22 and #18 needles for inserting a lightguide into the nucleus pulposus. Laser beam reduced pressure in the herniated disc thus relieving patient's state. The patients were followed up regularly within 3–50 months. PLDD has shown good results in all age group (65–88%). Highly invasive operations are often contraindicated especially in patients with inadequate physical condition and PLDD may be an alternative surgery for them and a treatment of choice.

*Key words:* transcutaneous laser decompression of spinal discs

#### Введение

Грыжа межпозвоночного диска является наиболее распространенной причиной таких симптомов, как боль, онемение и слабость в мышцах шеи, плеч, спины, поясницы и конечностях. При появлении грыжи диск может давить на спинной мозг и/или нервные окончания, что и служит причиной вышеперечисленных симптомов. 80% населения имели хотя бы один такой эпизод в своей жизни. К счастью, в большинстве случаев эти эпизоды проходят через восемь недель независимо от того, какое лечение проводилось [1–4].

К обычным консервативным способам лечения относятся: постельный режим, лекарства, эпидуральные стероидные инъекции, физиотерапия, акупун-

ктура и акупрессура [5–7]. У почти 30% взрослых имеется грыжа межпозвоночного диска, но только 3% из них нуждаются в хирургическом лечении.

Во всем мире для хирургического лечения грыж межпозвоночного диска, не поддающихся консервативному лечению, проводят открытые операции, такие, как дискэктомия, ламинэктомия, спондилодез. Они эффективны примерно в 70% случаев в первые два года после операции, но затем со временем этот показатель резко падает (статистические данные по Вьетнаму не приводятся). По нашему мнению, основной причиной, ведущей к появлению обострения симптомов, является фиброз. Эндоскопическая хирургия снижает травмирование тканей и улучшает



Рис. 1. Грыжа диска, сдавливающая корешок нерва (обведено)

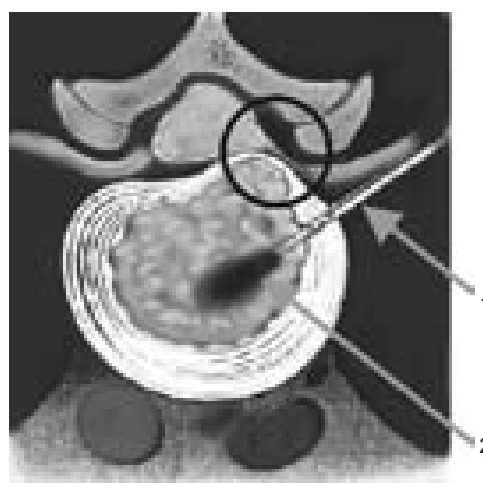


Рис. 2. Испарение небольшого объема ядра (2) лучом лазера, доставляемого через волоконнооптический световод (1), что уменьшает компрессию на корешок нерва

визуализацию, но недостатки почти такие же. Большинство хирургов отказались от хемонуклеолиза с химопапаином (chymopapain) из-за осложнений с возможным смертельным исходом [8-12].

Чрескожная лазерная декомпрессия дисков (ЧЛДД) является минимально инвазивным хирургическим вмешательством. Впервые оно было разработано и применено Choу и Ascher в 1986 году. На сегодняшний день эта методика популярна в США, Западной Европе, Японии и Китае [13-21]. Во Вьетнаме она впервые была применена в Центре Биомедицинской Физики в июне 1999 года.

Принцип ЧЛДД прост. Межпозвоночные диски включают две четко очерченные зоны: наружный слой, представленный концентрическими слоями коллагеновых волокон, называемый фиброзным кольцом; и центральный слой в виде студенистого ядра (nucleous pulposus), имеющего более аморфную структуру коллагена с большим количеством сгруппированных протеогликанов. Будучи по своей природе гидрофильными, протеогликановые притягивают большое количество молекул воды, придавая этому ядру полужидкий характер. Описываемую структуру можно считать закрытой гидродинамической системой, представляющей собой несжимаемую жидкость, окруженную ригидной стенкой. В такой системе минимальное уменьшение объема жидкости приводит к значительному (резкому) уменьшению внутрисуставного давления с уменьшением компрессии невралических структур.

При ЧЛДД происходит уменьшение объема студенистого ядра, достигаемое воздействием лазерной энергии через волоконно-оптический световод на ядро (рис. 1, 2). Для этого можно использовать различные лазеры, например, аргоновый, АИГ-неодимовый, КТР, диодный, но чаще всего применяют АИГ-неодимовый лазер.

### Больные и методы

С июня 1999 по июнь 2004 г. в нашем Центре был пролечен 731 пациент (405 мужчин и 326 женщин), из них 570 с поясничной и 161 с цервикальной грыжами межпозвоночных дисков. В пяти случаях больные имели грыжи торакальных и межпозвоночных поясничных дисков. Средний возраст больных был 44,2 года (16-77 лет).

Больных в исследование отбирали на основании клинических симптомов и данных рентгенографии. Показаниями для проведения ЧЛДД служили наличие одного или более клинических признаков компрессии нерва:

- локальная боль;
- в шейном отделе: боль, онемение, (частичная) потеря чувствительности в руках и пальцах, сниженная мышечная сила в кистях;
- в торакальном, пояснично-крестцовом отделах: боль, (частичная) потеря чувствительности в ступнях и больших пальцах ноги, сниженная мышечная сила в ногах.

А также данные магнитно-ядерной резонансной томографии, компьютерной томографии, миело-КТ, свидетельствующие о наличии грыжи межпозвоночного диска на уровне, коррелирующей с клиническими симптомами.

Противопоказанием к проведению ЧЛДД являлось наличие:

- свободного фрагмента/фрагментов диска (секвестрированная грыжа);
- спондилолистеза более чем 1 степени;
- трещин позвонков (травматические повреждения);
- стеноза интервертебрального канала из-за костной дегенерации;
- рака позвоночника (первичный или вторичный);
- туберкулеза позвоночника;
- тяжелого стеноза спинального канала из-за других причин, не связанных с грыжей (гипертрофия желтой связки, костная дегенерация, опухоль, киста Tarlov и др.);
- тяжелой дегенерации диска (дегидратация, газовые полости, занимающие более 10% объема диска, уменьшение высоты диска на более чем 50%).

Среди больных с патологией шейных дисков 44 (27%) больным прооперировали один уровень, 83 (50,9%) – два, 31 (19%) – три, а 5 (3,1%) больным – четыре. Среди пациентов, оперированных на поясничных дисках, у 288 больных (51,8%) оперирован один уровень, у 224 (40,3%) – два и у 44 (51,8%) – три. Характер расположения оперированных межпозвоночных дисков представлен в табл. 1. Одному больному с патологией шейных дисков была проведена ламинэктомия (на том же уровне, что и ЧЛДД). Среди больных с поясничной патологией ламинэктомию выполнили у 10 больных, а одному больному было проведено лечение химопапаином (chymopapain).

Таблица 1

Характер расположения дисков, оперированных методом ЧЛДД

Уровень поражения	Количество межпозвоночных грыж	% в шейном отделе позвоночника	% в поясничном отделе позвоночника
C3/4	54	16,7	–
C4/5	105	32,5	–
C5/6	117	36,2	–
C6/7	74	14,6	–
L1/2	8	–	0,9
L2/3	16	–	1,8
L3/4	100	–	11,5
L4/5	485	–	55,6
L5S1	264	–	30,2

Операцию ЧЛДД проводили в соответствии с методикой, описанной другими авторами. При операции на пояснице больного укладывали на бок так, чтобы преимущественная сторона грыжевого выпячивания оказалась сверху. Под углом 45 градусов в ядро в условиях флюороскопии вводили иглу № 18. Лазерное излучение от АИГ-неод-лазера (STL – Япония, длина волны 1064 нм) подавали по силиконовому световоду Ø400 мкм при мощности 20 Вт в импульсном режиме (1 импульс в секунду). В среднем мы применяли лазерную энергию в 900 Дж (в пределах от 700 до 1500 Дж) для устранения межпозвоночной грыжи. При проведении операции на шейных дисках больного укладывали на спину. В пульпозное ядро сбоку в условиях флюороскопии вводили иглу № 22. По световоду подавали лазерное излучение мощностью 15 Вт в импульсном режиме (1 импульс в секунду). Средняя лазерная энергия при операции составила 500 Дж (в пределах от 300 до 700 Дж) для каждого диска.

Обычно в первую неделю после операции назначали центральные мышечные релаксанты и анальгетики. Тяжелым больным дополнительно назначали физиотерапию. Всем больным рекомендовали снизить физическую активность не менее чем на одну неделю. Чиновники могли приступать к работе уже через 2 недели.

Отдаленные результаты лечения оценивали при повторных осмотрах и по результатам телефонного опроса бывших пациентов. Самое длительное время наблюдения было 50 месяцев, а самое короткое – 3 месяца. Результаты классифицировали по клиническим данным, распределенным по четырем категориям (табл. 2).

### Результаты

Среди 161 больного, оперированного по поводу грыж межпозвоночных дисков шейного отдела позвоночника, регулярно под наблюдением находи-

лись 156. Для больных с патологией в поясничном отделе позвоночника это соотношение составило: 570 и 552. Можно предположить, что те больные, которые к нам не приходили, были удовлетворены результатами и не считали нужным наблюдаться в послеоперационном периоде. Обработанные результаты наблюдения представлены в табл. 3.

Таблица 3  
Результаты лечения методом ЧЛДД

Область поражения Результаты	Патология поясничного отдела позвоночника (%)	Патология шейного отдела позвоночника (%)
Отличные	30,6	30,1
Хорошие	49,7	55,8
Средние	19,3	11,5
Плохие	2,3	2,6

В настоящем исследовании не было отмечено никаких серьезных осложнений. 20 больных (5 с патологией шейных дисков и 15 – поясничных), перенесших ЧЛДД, были вынуждены перенести повторно открытую операцию в связи с отрицательным и слабopоложительным результатом, достигнутым после ЧЛДД.

Результаты, полученные у пациентов, страдавших патологией, расположенной в поясничном отделе позвоночника, были оценены в возрастном аспекте (табл. 4). Аналогичный анализ был проведен и в группе больных с поражением шейного отдела позвоночника, но ввиду малочисленности этой группы мы не сочли результаты репрезентативными и не представили в данной работе.

У 10 больных, перенесших ламинэктомию, результаты были следующие: отличный 1 (10%), хороший 5 (50%), средний 4 (40%). Результаты в группе больных, которых лечили химопапаином, были хоро-

Таблица 2  
Оценка результатов лечения методом ЧЛДД по клиническим данным

Результаты	Клинические критерии			
	Болевой синдром до операции, онемение	Потребность в анальгетиках	Размах движения (позвоночник, конечности)	Способность к работе
Отличные	полностью исчезли	нет	нормальный	нормальная
Хорошие	явное улучшение	нет	почти нормальный	нормальная
Умеренные	уменьшение на 30–50%	иногда	лучше	служащие могут продолжать свою работу; рабочие с физической нагрузкой должны поменять свою работу
Плохие	уменьшение менее чем на 30%	часто	небольшое улучшение или нет улучшения	с трудом

**Таблица 4**  
**Результаты лечения пациентов различного возраста с патологией дисков поясничного отдела позвоночника (%)**

Возраст \ Результаты	До 30 лет (51 больной)	30–39 лет (138 больных)	40–49 лет (215 больных)	50–59 лет (90 больных)	Свыше 60 лет (58 больных)
Отличные	45,1	31,2	29,3	36,7	22,4
Хорошие	43,1	47,1	46,5	57,8	43,1
Средние	7,8	19,6	22,3	13,3	13,3
Плохие	3,9	2,2	1,9	2,2	3,4

шими. У 7 больных в области поясницы были огромные грыжи дисков (поврежденные грыжами диски занимали 50–90% поперечного сечения спинно-мозгового канала). У указанных больных результаты характеризовались следующим образом: отличные 3 (43%), хорошие 2 (28%) и умеренные 2 (28,5%) соответственно. У больных со спондилолистезом 1-й степени результаты лечения ЧЛДД были достаточно хорошими (данные не приведены).

Если у больного наблюдалось наличие более одной ущемленной грыжи диска, подлежащей операции, то результат операции был хуже. В табл. 5 представлена эта корреляция в группе больных с патологией поясничных дисков.

**Таблица 5**  
**Соотношение между результатами и количеством пролеченных дисков (%)**

Результаты \ Степень поражения	1 уровень	2 уровня	3 уровня
Отличные	33,9	25,5	11,1
Хорошие	43,8	49,4	23,2
Удовлетворительные	19,2	23,4	56,6
Плохие	3,1	1,7	9,1

### Заключение

Наши результаты, в целом, соответствовали тем, которые были описаны другими авторами. Хотя вряд ли нужно сравнивать абсолютные величины, потому что у разных авторов могут быть различные критерии оценки.

По нашему мнению, диск с грыжей требует лечения только в случае, когда присутствует симптоматика, и поэтому, в конце концов, степень клинического улучшения более важна, чем степень изменения объема диска. Следует отметить, что после операции ЧЛДД при компьютерном томографическом обследовании мы отмечали только незначительное уменьшение объема или его вообще не отмечали, за исключением тех случаев, когда у больного был достигнут отличный результат [22–23]. Основная цель ЧЛДД – снизить давление внутри диска с тем, чтобы уменьшить компрессию на спинной мозг и/или на нервные корешки.

Снижение давления при ЧЛДД имеет две фазы. Первая (ранняя) наступает непосредственно во время сеанса вследствие уменьшения объема пульпозного ядра как результат его испарения под действием лазерного излучения. Поздняя и длительная фаза уменьшения внутридискового давления связана с замещением некротических масс субстрата студенистого ядра гидрофобным коллагеном (фибротизация), что уменьшает осмотический компонент внутридискового давления. По нашему мнению, этот факт позволяет отдавать предпочтение ЧЛДД, чем другим механическим методам дискэктомий. Поскольку зрелый диск не имеет кровеносных сосудов, процессы обмена в нем осуществляются путем диффузии через concentрические, фиброзированные, коллагеновые волокна, что замедляет процесс обмена, особенно при явной дегенерации волокон. Максимальный эффект указанной второй фазы проявляется только через восемь недель после ЧЛДД.

Что касается общей оценки результатов в зависимости от возраста, то отличный и хороший результаты в пяти вышеупомянутых возрастных группах (от <30 до >60 лет) распределились следующим образом: 88,2; 78,3; 75,8; 94,5 и 65,5%. По полученным данным, с возрастом наблюдается тенденция к снижению эффективности ЧЛДД за исключением возрастной группы 50–59 лет. Подобное внезапное увеличение показателей именно в этой возрастной группе до 94,5% мы объясняем следующим образом: в этом возрасте (50–59 лет) люди уже имеют меньшую физическую нагрузку и более внимательно относятся к своему здоровью при том, что дегенерация позвоночника в этом возрасте еще не очень сильно выражена. Хотя в возрастной группе более 60 лет, по нашим данным, эффективность была наименьшей, этот показатель оставался все еще достаточно значимым (65,5%). Если принять во внимание факт того, что инвазивные операции, и даже эндоскопические, в пожилом возрасте часто противопоказаны из-за сопутствующих заболеваний (сердечно-сосудистая патология, выраженная дегенерация позвоночника и др.), то ЧЛДД в подобных случаях является не только альтернативным способом лечения, но и методом выбора [25].

ЧЛДД также высокоэффективна у больных, перенесших ламинэктомию [26]. Эти наблюдения существенно расширяют показания для ЧЛДД. По нашему мнению, ЧЛДД можно проводить у 70–80% больных, имеющих грыжи дисков и требующих хирургического лечения.

В заключение следует указать, что ЧЛДД является эффективным методом лечения грыж межпозвоночных дисков. Преимущества метода заключаются в:

- минимальной инвазивности;
- высоких показателях успешного лечения;
- безопасности;
- адекватности применения только местной анестезии (в связи с чем лечение можно осу-

шествовать у больных с тяжелой сопутствующей сердечной, легочной, почечной патологией и при сниженном общем тоне);

- быстром выздоровлении;
- возможности проведения амбулаторного лечения;
- возможности повторного лечения, а в случае неудачи осуществлять открытую операцию.

В отношении стоимости лечения следует указать, что наш подход к лечению удешевляет ее, поскольку операция проходит быстро и не требует госпитализации.

### Литература

1. *Lehrich J.R.* Laboratory Evaluation of Low Back Pain. *J. Contemp. Neurology* 1996; 5: 2–5.
2. *Nelson L., Aspegren D., Bova C.* The use of epidural steroid injection and manipulation on patients with chronic low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 1997; 20: 263–266.
3. *Koes B.W., Scholten R.J., Mens J.M., Bouter L.M.* Efficacy of epidural steroid injections for low – back pain and sciatica: a systematic review of randomized clinical trials. *Pain* 1995; 63: 279–288.
4. *Rowlingson J.C., Kirschenbaum L.P.* Epidural analgesic techniques in the management of cervical pain. *Anesth Analg.* 1986; 65: 938–942.
5. *Ditsworth D.A.* Endoscopic transforaminal lumbar discectomy and reconfiguration: a posterolateral approach into the spinal canal. *Surg. Neurol.* 1998; 49: 588–597.
6. *Stucker R., Krug C., Reichelt A.* Endoscopic treatment of intervertebral disk displacement. Percutaneous transforaminal access to the epidural space. Indications, technique and initial results. *Orthopade* 1997; 26: 280–287.
7. *Onik G., Helms C.A.* Automated Percutaneous Lumbar Discectomy. *Am. J. of Roentgenol* 1991; March: 531–538.
8. *Garreau C., Dessarts I., Lassale B.* et al. Chemonucleolysis: correlation of results with the size of the herniation and the dimensions of the spinal canal. *Eur Spine J.* 1995; 4: 77–83.
9. *Javid M.J.* Postchemonucleolysis discectomy versus repeat discectomy: a prospective 1- to 13-year comparison. *J. Neurosurg.* 1996; 85: 23–238.
10. *Choy D.S.J.* Percutaneous Laser Nucleolysis of Lumbar Disks. *New Engl. J. Med.* 1987; Sept. (Letter).
11. *Choy D.S.J., Ascher P.W., Case R.B., Kaplan M. and Eron L.* Percutaneous Laser Nucleolysis of Lumbar Disc. *Nd:YAG Laser in Medicine and Surgery.* Ed: Yanao Orugo, Kazuhiko Atsumi, Stephen N. Joffe. Professional Postgraduate Services. Printed in Japan 1986: 363–369.
12. *Casper G.D., Hartman V.L., Mullins L.L.* Results of a clinical trial of the holmium:YAG laser in disc decompression utilizing a side-firing fiber: a two-year follow-up. *Lasers Surg Med.* 1996; 19: 90–96.
13. *Choy D.S.* Percutaneous laser disc decompression (PLDD): twelve years' experience with 752 procedures in 518 patients. *J. Clin. Laser Med. Surg.* 1998; 16: 325–331.
14. *Sherk H.H., Black J., Rhodes A.* et al. Laser discectomy. *Clin. Sports Med.* 1993; 12: 569–577.
15. *Quigley M.R., Maroon J.C.* Laser discectomy: a review. *Spine* 1994; 19 (1): 53–56.
16. *Bossacco S.J., Bossacco D.N., Berman A.T., Cordover A., Levenberg R.J. and Stellabotte J.* Functional Results of Percutaneous Laser Discectomy. *The Am. J. of Orthoped* 1996; Dec: 825–828.
17. *Ohnmeiss D.D., Guyer R., Hochschuler S.H.* Laser disc decompression. The importance of proper patient selection. *Spine* 1994; 19: 2054–2059.
18. *Yonami H., Yokota H., Nakagawa T., Higashi K., Okimura T., Yamoto I. and Nishijima.* Percutaneous Laser Discectomy: MR Findings within the First 24 Hours After Treatment Y. and Their Relationship to Clinical Outcome. *Clin. Radiol.* 1997; 52: 938–944.
19. *Hiraishi K., Ohmori N., Kosaka R., Yonezawa T., Onomura T., Adachi I., Matsuoka T., Honghan G., Narabayashi I.* Serial Changes on MR Imaging of Herniated Lumbar Disc Treated by Percutaneous Laser nucleotomy: Correlation with Early Clinical Results. *JMRM* 1999; 16: 176–186.
20. *Ha Viet Hien, Vu Cong Lap, Tran Cong Duyet, Le Duc To.* Significance of postoperative MRI in percutaneous laser disc decompression. *J. of Pract. Med.* 385 (2000); 45–47 (in Vietnamese).
21. *Tran Cong Duyet, Ha Viet Hien.* Some comments on results of percutaneous laser disc decompression in relation with patient's age. *J. of Pract. Med.* 472 (2004); 40–42 (in Vietnamese).
22. *Ha Viet Hien, Tran Cong Duyet.* Percutaneous laser disc decompression for patients with history of laminectomy. *J. of Pract. Med.* 398 (2001); 29–31 (in Vietnamese).

Поступила в редакцию 01.03.2007 г.

УДК:616.21-089.1/7-07

Мустафаев Д.М.<sup>1</sup>, Ашуров З.М.<sup>1</sup>, Зенгер В.Г.<sup>1</sup>, Наседкин А.Н.<sup>2</sup>, Исаев В.М.<sup>1</sup>, Осипенко Е.В.<sup>3</sup>, Алышов Ф.А.<sup>1</sup>

## Возможности комбинированного использования Ho:YAG- и KTP-лазеров в хирургии доброкачественных образований гортани

Mustafajev D.M., Azhurov Z.M., Zenger V.G., Nasedkin A.N., Isajev V.M., Osipenko E.V., Alishov F.A.

### Possibilities of combined Ho:YAG- and KTP-lasers effect in the surgical treatment of benign neoplasms in the larynx

<sup>1</sup> Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, Москва;<sup>2</sup> Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, Москва;<sup>3</sup> ФГУ «Научно-клинический центр оториноларингологии Росздрава», Москва

Эндоларингеальные микрохирургические вмешательства, выполняемые с помощью Ho:YAG- и KTP-лазеров в условиях ЧВЧ ИВЛ при лечении ДОГ оправдано и имеет ряд несомненных преимуществ по сравнению с другими методами. Обеспечена бескровность, стерильность и меньшая воспалительная реакция по сравнению с инструментальными методами удаления ДОГ. Данная методика позволяет улучшить результаты лечения, проявляющиеся в статистически достоверном улучшении данных ФВД и акустических показателей голоса, а также динамики эндоскопической картины гортани. Применение струйной ЧВЧ ИВЛ у пациентов с различными ДОГ обеспечивает поддержание удовлетворительного уровня газообмена, состояния общей гемодинамики, создает удобные условия для хирурга.

*Ключевые слова:* эндоларингеальная микрохирургия, Ho:YAG-лазер, KTP-лазер, доброкачественное образование гортани

*Purpose:* To optimize surgical treatment and to evaluate results of treatment of patients with benign neoplasms in the larynx (LBN) using Ho:YAG- and KTP-lasers for microsurgical manipulations.

*Material and methods:* 198 patients of both sexes and aged 7–76 were taken into the study during 2004 and 2007. All patients were at the ENT clinic at MONIKI (Moscow Region Clinical Hospital). There have been made two groups of patients depending on their pathogenesis – group 1–54 patients with respiratory papillomatosis; group 2–144 patients with various LBN (polyps, fibromas, granulomas, singer's nodes, cysts and so on). Ho:YAG-laser was used as a scalpel for microsurgical neoplasm removal (energy 0,1–2,5 J, pulse frequency – 10–15 Hz). KTP-laser was used for photocoagulation (singer's nodes, etc). In some cases KTP-laser was used after Ho:YAG-laser manipulations for coagulation, anti-recurrence and hemostatic purpose (pulsed mode, energy density 1–3 J, pulse frequency 2 Hz, defocused beam).

*Results:* HO: YAG- and KTP-lasers used for endolaryngeal microsurgery under high-frequency jet-ventilation have a number of doubtless advantages comparing to other methods. Bloodless surgical field, sterility and less inflammatory reactions brought better results in removing benign laryngeal tumours. Data obtained have shown better acoustic level of voice, better pulmonary function and better endoscopic picture of the larynx. High-jet ventilation provided adequate maintenance of satisfactory level in gas exchange and created convenient conditions for a surgeon.

*Key words:* endolaryngeal microsurgery, Ho:YAG-laser, KTP-laser, benign neoplasms in the larynx

Опухоли гортани встречаются в 55–70% случаев среди продуктивных процессов верхних дыхательных путей [4, 9]. Доброкачественные образования гортани (ДОГ) чаще встречаются у лиц речеголосовых профессий вследствие избыточных голосовых нагрузок. Эти заболевания составляют 60–70% причин нарушения голоса [2, 10]. Из всех ДОГ, по данным различных авторов, полипы составляют 39–68%, папилломы – 24–59%, отек Reinke – 5,5%, кисты – 5%, неспецифические гранулемы – 3% [4, 8, 9].

Проблема хирургического удаления ДОГ, благодаря достижениям современной микроэндоскопической техники, в настоящий момент во многом решена. В связи с этим внимание ларингологов в последние годы приковано к разработке оптимальных объемов и техники вмешательств, обеспечивающих максимальную сохранность анатомически и функционально значимых структур гортани в сочетании с адекватной радикальностью [1, 4, 7]. В настоящее время для лечения ДОГ гортани методом выбора является эндоларингеальное удаление их в условиях общей анестезии [2].

Со второй половины XX столетия для лечения ДОГ начали применять методы лазерной хирургии

[3, 6, 8]. Лазерная эндоскопическая микрохирургия гортани обладает рядом несомненных преимуществ перед традиционными методами: возможность отказа от наложения превентивной трахеостомы, точность воздействия в труднодоступной зоне, бескровность хирургического вмешательства, функциональность в сочетании с радикализмом вмешательств, а также минимальная реакция тканей на лазерное воздействие, обеспечивающая благоприятное течение послеоперационного периода [3, 8].

В качестве высокоэнергетического лазерного излучения при проведении операций на гортани в клинике широко используют CO<sub>2</sub>-лазер (длина волны 10,6 мкм) и Ne:YAG-лазер (длина волны 1,06 мкм) [3, 6, 8]. Однако вышеуказанные лазеры первых поколений имеют ряд недостатков. Для CO<sub>2</sub>-лазера не существует оптических волокон с хорошим пропусканием излучения. Луч CO<sub>2</sub>-лазера может перемещаться только по системе зеркал, что существенно удорожает лазерное устройство, усложняет юстировку и повышает чувствительность к ударам и вибрации. Другим серьезным недостатком CO<sub>2</sub>-лазера является непрерывность его режима работы [6]. В последнее время, правда, появились CO<sub>2</sub>-лазеры,

способные излучать энергию в режиме суперкороткого импульса, но в ларингологии их практически не используют. В хирургии для эффективного резания необходимо быстро испарять биоткань без нагрева окружающих тканей, для чего нужна высокая пиковая мощность, т. е. импульсный режим [3, 6]. Несмотря на технические достоинства и высокие мощности, у Nd:YAG-лазера в хирургии присутствует существенный недостаток – его длина волны составляет 1,06 мкм. Глубина проникновения такого излучения в биоткани равна 6–8 мм и довольно сильно зависит от ее типа, следовательно, происходит значительное повреждение подлежащих и окружающих лазерную рану тканей, что крайне отрицательно сказывается на характере послеоперационного ее заживления, обуславливая развитие различных осложнений, типичных для ожоговой реакции, – рубцевание, стеноз, стриктура и т. п. [3].

В 1992 году Международной ассоциацией лазерных хирургов излучение Ho:YAG-лазера (длина волны  $\lambda$  – 2,09 мкм) было признано лучшим среди применяемых в хирургии. Главным отличием этого воздействия от ранее известных является то, что лазерные раны от Ho:YAG-лазера практически не имеют признаков перифокального воспаления, отсутствует зона некроза, а также ожоговая реакция ткани, окружающей раневой канал, что способствует быстрому и качественному заживлению ран. Свободная трансляция лазерного излучения по кварц-полимерному волокну без специальной защиты рабочего торца делают это излучение незаменимым для проведения эндоларингеальных микрохирургических операций [2, 3]. Типичным представителем лазера с удвоением частоты является КТР-лазер или более полно – Nd:YAG-лазер с удвоением частоты на кристалле КТР. Суть этого лазера состоит в том, что, используя нелинейный кристалл КТР (калий-титан-фосфат), длина волны Nd:YAG-лазера инфракрасного диапазона 1064 нм делится пополам и превращается в 532 нм зеленого диапазона, что позволяет применять его для коагуляции [11].

В лорклинике МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского разработан новый эффективный эндоларингеальный микрохирургический метод лечения ДООГ воздействием излучения Ho:YAG- и КТР-лазеров (З.М. Ашуров и соавт., 2006). Способ комбинированного лечения ДООГ, основанный на использовании двух хирургических лазеров, отличается тем, что по ходу операции хирург использует поочередно для деструкции биотканей (перфорирования и резания) луч Ho:YAG-лазера, а для коагуляции луч КТР-лазера. Указанный комбинированный метод является наиболее щадящим по отношению к тканям гортани и максимально сохраняет ее архитектуру.

Настоящее исследование посвящено разработке мер повышения эффективности хирургического лечения больных с ДООГ и оценке результатов комбинированного эндоларингеального микрохирургического

лечения рассматриваемой патологии с помощью Ho:YAG- и КТР-лазеров.

Для осуществления поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Оценить клинко-функциональное состояние гортани у больных с ДООГ.
2. Разработать показания, методику выполнения и систему медико-технического обеспечения эндоларингеальной микрохирургической операции с помощью Ho:YAG- и КТР-лазеров у больных с ДООГ.
3. Определить оптимальные методы анестезиологической защиты при обеспечении указанной операции.
4. Оценить эффективность выполненных эндоларингеальных вмешательств с использованием Ho:YAG- и КТР-лазеров у больных с ДООГ на основе исследования акустического анализа голоса и функции внешнего дыхания (ФВД).
5. Внедрить в практику диспансерного наблюдения за больными с ДООГ регистрацию эндофото- и видеодокументации, изучить отдаленные результаты лечения и на основании полученных данных разработать рекомендации для практических врачей.
6. Разработать и обосновать перечень мероприятий, необходимых для реабилитации голосовой функции.

#### Материал и методы исследования

В основу работы легли результаты обследования и лечения за период с 2004 по 2007 гг. 198 больных с различными ДООГ (мужчин – 120 (60,61%), женщин – 78 (39,39%)), в возрасте от 7 до 76 лет. Все больные находились на стационарном лечении в лорклинике МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского.

В зависимости от этиопатогенеза ДООГ были выделены 2 группы больных: I группа – пациенты с респираторным папилломатозом (РП) 54 (27,26%) человека, II группа – больные с другими ДООГ 144 (72,73%) человека.

Для сравнительной оценки результатов различных методов хирургического лечения РП среди больных, составивших первую группу, были сформированы две подгруппы:

- 1.1 больные – 28 (51,85%) человек, которым было выполнено удаление папиллом гортани инструментальным способом – щипцами в условиях прямой опорной микроларингоскопии с чрескатетерной высокочастотной искусственной вентиляцией легких (ЧВЧ ИВЛ);
- 1.2 больные – 26 (48,15%) человек, с РП, оперированные эндоларингеально с использованием микрохирургической техники и воздействия на папилломы излучением двух хирургических Ho:YAG- и КТР-лазеров.

Среди 144 (72,73%) пациентов с различными ДООГ, составивших вторую группу, полипы мы наблюдали

Т а б л и ц а

## Распределение больных по нозологическим формам ДОГ, полу

	Группы	Подгруппы	Пол				Всего	
			М		Ж			
			n	%	n	%	n	%
Больные с ДОГ	1-я группа, (респираторный папилломатоз) – 54 (27,26%)	1.1. Инструментальное удаление – 28 (51,85%)	17	8,59	11	5,56	28	14,14
		1.2. Удаление с помощью Ho:YAG- и KTP-лазеров – 26 (48,15%)	16	8,08	10	5,05	26	13,13
	2-я группа, (другие с ДОГ) – 144 (72,73%)	2.1. Инструментальное удаление – 75 (52,08%)	42	21,21	33	16,66	75	37,88
		2.2. Удаление с помощью Ho:YAG- и KTP-лазеров – 69 (47,92%)	45	22,73	24	12,12	69	34,85
<i>Всего:</i>			120	60,61	78	39,39	198	100

у 85 (42,92%), фибромы – 8 (4,04%), гранулемы – 11 (5,56%), певческие узелки – 9 (4,55%), кисты – 13 (6,57%), отек Рейнке-Гайека – 11 (5,56%), пахидермию, лейкоплакию – 7 (3,54%) больных.

Аналогичным образом для проведения сравнительной оценки различных методов хирургического лечения ДОГ среди больных, составивших вторую группу, выделены две подгруппы:

- 2.1 больные – 75 (52,08%) человек с различными ДОГ были оперированы эндоларингеально с применением микрохирургической техники в условиях ЧВЧ ИВЛ;
- 2.2 больных во второй подгруппе – 69 (47,92%) человек с различными ДОГ оперировали эндоларингеально с применением микрохирургической техники и воздействия на ДОГ излучения двух хирургических: Ho:YAG- и KTP-лазеров в условиях ЧВЧ ИВЛ.

Распределение больных по нозологическим формам и полу представлено в табл.

На всех находившихся под нашим наблюдением пациентов с ДОГ заводили тематическую карту. Проводили общий осмотр по системам и исследовали лорорганы. Для оценки функционального состояния гортани проводили ларингоскопию, микроларингоскопию, фиброларингоскопию, видеофиброларингоскопию с фотодокументированием, видеоларингостробоскопию, рентгенологическое исследование гортани, исследование ФВД и определение акустических параметров голоса.

В настоящей работе все вмешательства были осуществлены в условиях тотальной внутривенной общей анестезии и ЧВЧ ИВЛ. ЧВЧ ИВЛ обеспечивали респиратором для струйной нормо- и высокочастотной ИВЛ «БРИЗ-301» (Россия). Данный респиратор, работающий по принципу прерывания потока сжатого газа, позволяет обеспечивать в широком диапазоне регулирование циклов и соотношения вдоха к

выдоху. Для дыхания использовали медицинский кислород. В качестве инсuffляционного катетера применяли пластиковый катетер для катетеризации магистральных сосудов с внутренним диаметром 1,4 мм, длиной 200 мм.

Разработанная нами техника эндоларингеальной микрохирургии воздействием Ho:YAG- и KTP-лазеров в условиях ЧВЧ ИВЛ: при небольших образованиях (до 2 мм) основана на их коагуляции с помощью излучения KTP-лазера (узелки певцов и др.), при образованиях больше 2–3 мм Ho:YAG-лазер использовали как скальпель. При больших образованиях и кистах применяли хирургический способ удаления с помощью Ho:YAG-лазера с последующей обработкой «ножки», «культи» или раневой поверхности с помощью излучения KTP-лазера коагулирующим воздействием с противорецидивизирующей и гемостатической целью под контролем прямой микроларингоскопии (ход операции контролируется под микроскопом с фокусным расстоянием 350–400 мм, фирма «Karl Zeiss», OPMI PICO, Германия). Рабочий торец световода (диаметр 400–600 мкм) хирургической лазерной установки СТН-10 на основе Ho:YAG- и KTP-лазеров, пропущенный через полый металлический протектор, подводили к слизистой оболочке в месте основания образования гортани. С небольшим усилием касаются рабочим торцом световода до слизистой оболочки и, посылая серию импульсов Ho:YAG-излучения (энергией – 0,1–2,5 Дж, частота импульсов – 10–15 Гц), внедряют торец световода в подслизистый слой на глубину до 3–5 мм. Затем, не извлекая волокна из тканей, с постоянным легким давлением на них, посылают короткие серии по 5–7 импульсов лазерного излучения, медленно передвигая рабочий торец световода внутри мягких тканей вдоль основания образования с таким расчетом, чтобы рана от каждого последующего импульса сопрягалась с раной от предыдущего импульса, ста-



раясь не допускать выхода торца волокна наружу, т. е. в просвет гортани. При этом образуется линия разреза. Если разрезаемая ткань находится в состоянии натяжения, то края разреза расходятся и образуется типичная резаная рана. Если же напряжения ткани нет, то разрез от лазерного луча трудно дифференцировать, поскольку края раны спадаются. Вышеуказанным методом полностью удаляли образование гортани, после чего осуществляли коагуляцию его основания, воздействуя на поверхность биоткани расфокусированным лазерным лучом КТР-лазера, в импульсном режиме, энергией 1–3 Дж и частотой импульсов 2 Гц. Указанное возможно, если рабочий торец световода КТР-лазера держать над поверхностью на расстоянии 2–3 мм. При этом с увеличением расстояния увеличивается площадь обрабатываемой поверхности, но уменьшается глубина воздействия, так как снижается плотность мощности излучения.

Что касается лазерной хирургии конкретных нозологических форм образований гортани, то с учетом вышеперечисленных методов оперирования их можно распределить следующим образом. Коагуляцию или выпаривание тканей мы производили в случаях выявления папиллом, лейкоплакии и при болезни Рейнке, хотя в последнем случае выполняли инструментально-лазерную операцию с механической диспителизацией измененной слизистой и последующей коагуляцией подлежащих тканей. Отсечение образования осуществляли чаще при экзофитном их росте или при наличии ножки. К таким образованиям можно отнести одиночные папилломы, полипы, ангиомы и ангиофибромы, гранулемы. Операции в этих случаях завершали коагуляцией места прикрепления ножки.

Большинство операций производили методом расчленения тканей при стеющихся образованиях или располагающихся на широком основании. Данный метод мы применяли при папилломатозе, кистах, липоме и аденоме.

Необходимо обратить внимание на взаимодействие анестезиолога и хирурга, оперирующего с помощью Но:YAG- и КТР-лазеров в просвете дыхательных путей. Для предотвращения локальных вспышек газонаркоотической смеси по команде хирурга анестезиолог прекращает ИВЛ (на 10–20 с). Этот прием является важной особенностью проведения рассматриваемых лазерных операций.

В комплексном лечении голосовых расстройств имеют значение занятия с фонопедом, направленные на восстановление нормального типа фонации. Для достижения максимального реабилитационного эффекта после операции и исключения рецидивов всем больным проводили курс лечебной фонопедии до операции и после хирургического вмешательства. Фонопедическую коррекцию для скорейшей голосовой реабилитации продолжали в течение месяца после операции. У больных при этом вырабатывается правильный стереотип голосообразования, уменьшающий нагрузки на голосовые складки.

## Результаты и их обсуждение

Эндоларингеальная микрохирургия гортани функционально ориентирована, поэтому исследование голоса важно для анализа и прогнозирования результата операции. В диагностике ДОГ следует использовать различные методы (ларингоскопия, стробоскопия, электромиография, глоттография), основное предназначение которых – установление нарушения подвижности голосовых складок. Однако ни одна из указанных методик не позволяет, к сожалению, оценить качество голоса. В то же время для фониаграфа и для самого больного важным является анализ именно этой характеристики голоса, а также его функциональных возможностей, как до лечения, так и в процессе реабилитации голосовой функции [5].

Нами исследование акустических показателей голоса было проведено на базе лаборатории певческого и сценического голоса ФГУ «Научно-клинического центра оториноларингологии Росздрава» с помощью программного обеспечения «Dr. Speech version 4, Tiger DRS, Inc., USA». Программа позволяет провести фонетографию, спектрографию и одновременно измерять несколько параметров голоса, основными из которых являются: основная частота голоса (F0); сила (интенсивность) голоса (в дБ); Jitter (пертурбация основного тона, измеряемая в %); Shimmer (уровень шума); время максимальной фонации; диапазон голоса (vocal range).

Запись голоса проводили перед операцией, через 2 недели после хирургического вмешательства и 2 месяца спустя. Если больного направляли для фониаграфической коррекции, в этот период также проводили объективный контроль голосовой функции.

Оценка респираторной функции важна при наличии ДОГ больших размеров, поскольку нередко ведет к сужению дыхательного просвета. Выявление признаков скрытого бронхоспазма позволяет корректировать методику ИВЛ и анестезиологической защиты, а также последующую консервативную терапию в послеоперационном периоде.

Исследование ФВД проводили на аппаратно-программном комплексе «ЛЕСПИ» (Россия), который представляет собой электронный спирометр, совмещенный с персональным компьютером. Метод разработан в МНИКИ им. М.Ф. Владимирского.

При проведении ФВД (утром в условиях относительного покоя в положении сидя) определяли следующие показатели: частоту дыхания (ЧД), дыхательный объем (ДО) и минутный объем дыхания (МОД), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ1), пиковую объемную скорость (ПОС), мгновенную объемную скорость на уровне 25% форсированной жизненной емкости легких (МОС<sub>25</sub>), мгновенную объемную скорость на уровне 50% форсированной жизненной емкости легких (МОС<sub>50</sub>), мгновенную объемную скорость на уровне 75% форсированной жизненной емкости

легких (МОС<sub>75</sub>) и средних объемных скоростей на уровне 25–75 и 75–85% форсированной жизненной емкости легких (СОС<sub>25–75</sub> и <sub>75–85</sub>), индекс Тиффно (ИТ как отношение ОФВ1 к ЖЕЛ), максимальную вентиляцию легких (МВЛ). Исследование проводили перед операцией, через 2 нед. после хирургического вмешательства и 2 мес. спустя.

Восстановление/улучшение голосовой функции в отдаленном периоде (через 2 мес. после операции) было зарегистрировано у 92,3% пациентов с РП в 1.2 подгруппе и у 85,7% – в 1.1 подгруппе. Во второй группе у пациентов с различными ДОГ (кроме ПГ) восстановление/улучшение голосовой функции было зарегистрировано у 97,1% больных в 2.2 подгруппе, у 93,3% – в 2.1 подгруппе.

Результаты исследования ФВД до лечения свидетельствовали о нарушении каскада скоростных показателей, причем больше страдают показатели ПОС (ПОС 42,88% в 1.1 подгруппе; 43,96% в 1.2 подгруппе; 69,67% в 2.1 и 63,47% в 2.2 подгруппе) и МОС<sub>25–50</sub> (45,17 и 47,78% в 1.1 и 1.2 подгруппах соответственно; 51,65 и 53,14% в 2.1 и 2.2 подгруппах соответственно). В результате лечения прирост по скоростным показателям первой фазы форсированного выдоха составили: у 31,79% пациентов в 1.1, 33,19% в 1.2 подгруппах и соответственно у пациентов: 39,9% в 2.1 и 43,7% в 2.2 подгруппах.

### Выводы

1. Применение эндоларингеальной микрохирургической техники с использованием воздействия двух хирургических лазеров в условиях ЧВЧ ИВЛ при лечении ДОГ оправдано и имеет ряд несомненных преимуществ по сравнению с другими традиционными методами. Предлагаемый метод обеспечивает бескровность, стерильность и меньшую воспалительную реакцию по сравнению с инструментальными методами удаления ДОГ.
2. Разработанная методика эндоларингеальной микрохирургической техники оперирования с помощью Но:YAG- и KTP-лазеров в условиях ЧВЧ ИВЛ позволяет улучшить результаты лечения, проявляющиеся в статистически достоверном улучшении показателей ФВД и акустических показателей голоса, а также динамики эндоскопической картины восстановления гортани.
3. ЧВЧ ИВЛ создает максимально удобные и безопасные условия для выполнения эндоларингеальных микрохирургических вмешательств с применением лазеров, а также обеспечивает поддержание адекватного газообмена и стабильную гемодинамику и расширяет возможности респираторной поддержки во время операции.
4. Для достоверной оценки результатов эндоларингеальных микрохирургических операций и повышения качества реабилитации целесообразно создание и внедрение в практику базы данных голосов, эндофото- и видеодокументаций.
5. Фонопедическая коррекция является обязательным и неотъемлемым компонентом в комплексе лечения больных с различными ДОГ. В послеоперационном периоде фонопедия обеспечивает уменьшение сроков реабилитации.

### Литература

1. *Антонив В.Ф., Триантафилиди И.Г.* Применение оптики. 1973. № 6. С. 29–32.
2. *Аиууров З.М., Исаев В.М., Сынебогов С.В.* Восстановление голосовой функции у детей с респираторным папилломатозом в зависимости от хирургического лечения // Мат. науч.-практ. конф. «Коммуникативные нарушения голоса, слуха и речи». М., 2003. С. 12–14.
3. *Вожягов В.В.* Гольмиевый лазер и Лейкомакс в комплексном лечении респираторного папилломатоза у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1999. 26 с.
4. *Карпищенко С.А.* Контактная лазерная фонохирургия: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2004. 35 с.
5. *Осипенко Е.В.* Комплексная реабилитация больных со стойкими функциональными нарушениями голоса: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2003. 36 с.
6. *Плужников М.С., Березин Ю.Д., Иванов Б.С.* Лазерный коагулятор в оториноларингологии // Вест. оториноларинг. 1986. № 6. С. 68–72.
7. *Погосов В.С., Антонив В.Ф., Банарь И.М.* Микроскопия и микрохирургия гортани и глотки. Кишинев: Штиинца, 1989. 228 с.
8. *Чирешкин Д.Г., Дунаевская А.М., Тимен Г.Э.* Лазерная эндоскопическая хирургия верхних дыхательных путей. М.: Медицина, 1990. 192 с.
9. *Чумаков Ф.И.* Доброкачественные опухоли, кисты, гиперпластические и дистрофические заболевания гортани: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1973. 34 с.
10. *Bastian R.W.* Vocal fold microsurgery in singers // J. Voice. 1996; 10: 389–404.
11. *Bennett S.* Phonatory characteristics following surgical treatment of severe polypoid degeneration // Laryngoscope. 1989; 99 (5): 525–532.

Поступила в редакцию 19.02.2007 г.

УДК 615.9-058.86-08

Чернеховская Н.Е., Андреев В.Г., Вараксин М.В., Колышкин В.Ф., Черепянцев Д.П., Поваляев А.В.

## Ближайшие и отдаленные результаты эндоскопической локальной лазеро- и озонотерапии эрозивно-язвенных поражений пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки

Chernekhovskaya N.E., Andreyev V.G., Varaksin M.V., Kolishkin V.F., Cherepyantsev D.P., Povalyaev A.V.

### Immediate and long-term effects of laser and ozone endoscopic therapy in patients with erosive – ulcerative lesions in the esophagus, stomach and duodenum

ГОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования,  
574 ВКГ, 3 ЦВКГ им. А.А. Вишневского, ГКБ № 52, Москва;  
МСЧ г. Абдулино Оренбургской области

Проведено многоцентровое, рандомизированное исследование по изучению локального эндоскопического влияния лазерного излучения и действия масла «Озонид» на скорость эпителизации эрозий пищевода у 86 больных и язв желудка и двенадцатиперстной кишки у 873 пациентов. Длительность заболевания у обследованных пациентов превышала 5 лет. Степень обсемененности слизистой желудка Нр оценивали как выраженную у всех больных язвенной болезнью. Во время гастроэзоноскопии при язвах кардии проводили локальную лазеротерапию в течение  $16 \pm 0,3$  суток, а при язвах антрального отдела желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки на язву наносили 3–4 мл масла «Озонид». Одновременно традиционной терапии не проводили. Период лечения составил  $11 \pm 0,3$  суток. У всех больных язвы эпителизовались с образованием нежного рубца. К моменту заживления язв Нр был выявлен у 2,1% пациентов. Через 1 год хорошие результаты имели место у 787 (90,1%) больных, рецидив – у 1,5% пациентов. Через 3 года рецидив заболевания был отмечен у 1,7% больных, через 5 лет – у 9,7% пациентов, а хорошие результаты сохранялись стабильными на протяжении этого срока и находились в пределах 90,2–90,3% наблюдений.

*Ключевые слова:* язвенная болезнь, лазеротерапия, озонотерапия

*Purpose:* To study local endoscopic effects of laser irradiation and ointment «Ozonid» at the rate of erosion epithelisation in the esophagus, stomach and duodenum in a multicentral randomized trial.

*Material and methods:* There were 86 patients with esophageal erosions and 873 patients with ulcers of the stomach and duodenum. Duration of the disease was more than 5 years. Нр contamination in all patients with ulcers was evaluated as marked. During gastroendoscopy in cardia ulcers local lasertherapy was performed during  $16 \pm 0,3$  day, and in case of antral ulcers and ulcers of the duodenal bulb 3–4 ml of the ointment were applied. Conventional therapy was not performed.

*Results* Duration of treatment was  $11 \pm 0,3$  days, all ulcers have epithelized with a tender scar. By the moment of healing Нр was revealed only in 2,1% of patients. One year later good results were in 787 (90,1%) of patients, recurrence – in 1,5% of patients. Three years later recurrence was seen in 1,7% of patients, 5 years later – in 9,7% of patients while good results were stable during all this follow-up period in 90,2–90,3%.

*Key words:* ulcerative disease, lasertherapy, ozonotherapy

Главной задачей лечения больных язвенной болезнью (ЯБ) является возможно быстрое купирование обострения и уменьшение числа рецидивов заболевания, при этом необходимо обеспечить меры по подавлению кислотно-пептической агрессии и повышению защитных возможностей слизистой оболочки гастроэзонодальной зоны. С раскрытием роли Хеликобактера пилори (Нр) в развитии ЯБ к указанным мерам добавилась третья – подавление хеликобактерной флоры. Последнее в современной клинике превратилось в ведущее направление противоязвенной терапии [9].

Механизм повреждения слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки при Нр-инфекции изучен в последние годы достаточно подробно. Однако морфологическим субстратом язвенной болезни является хроническая язва, и поэтому для оценки роли Нр в патогенезе язвенной болезни важно понять не только то, как была повреждена слизистая оболочка (собственно ульцерогенез), но и то, почему такой дефект длительное время не заживает и язва становится хронической [1].

При поверхностных дефектах слизистой оболочки происходит аварийное закрытие дефекта за счет

миграции эпителия из краев, притом даже без усиления пролиферации. Этот процесс, получивший название «быстрая реституция», занимает всего несколько часов, а если сохранена базальная мембрана, то и менее 1 часа [5]. При более глубоких дефектах репаративная регенерация происходит за счет усиления пролиферации.

Работы последних лет свидетельствуют о том, что инфекция Нр задерживает заживление язв, поскольку тормозит миграцию эпителиоцитов, необходимых для быстрого закрытия дефекта слизистой оболочки. Восстановление слизистой оболочки определяется соотношением между пролиферацией и гибелью эпителия. На большом клиническом материале было доказано, что Нр, стимулируя апоптозы, усиливает гибель клеток в краях язв, что и затрудняет их заживление. Нр вызывает апоптоз за счет полисахаридов, аммиака, образующихся при расщеплении мочевины уреазой Нр.

Таким образом, Нр тормозит эпителизацию образовавшегося при его участии дефекта слизистой оболочки. Из-за этого незащищенная стенка желудка и двенадцатиперстной кишки подвергается протео-

литическому действию желудочного сока. В этих условиях язва заживает путем образования грануляционной ткани, на поверхности которой формируется фибриноид, препятствующий эпителизации.

В восстановлении нарушенного гомеоморфоза важнейшая роль принадлежит межмолекулярным механизмам регуляции, в первую очередь факторам роста, которые обладают гастропротективной, митогенной и ангиогенной активностью и благодаря этому ускоряют заживление язвы. Факторы роста оказывают свое влияние после соединения с соответствующими рецепторами клеток-мишеней.

Одним из наиболее важных факторов является эпидермальный фактор роста, обеспечивающий процессы репарации. Он ускоряет миграцию эпителия, необходимую для эпителизации дна язв, и пролиферацию, за счет которой происходит заполнение дефекта, а также реконструкцию эпителиальных структур рубца. При наличии Нр-инфекции иммунореактивность эпидермального фактора роста в желудочном соке ниже, чем при ее отсутствии.

Для эрадикации Нр со слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки применяют различные антибактериальные препараты (антибиотики, сульфаниламиды), причем часто в больших дозах. По имеющимся данным, действие этих препаратов на организм человека, в частности, на слизистую оболочку пищеварительного тракта, неоднозначно. При подавлении патогенных микроорганизмов сказывается отрицательное влияние антибиотиков на нормальную функцию кишечника. Возможны осложнения в виде индивидуальной непереносимости антибактериальных препаратов. Наконец, в процессе эрадикационной терапии у Нр может возникать резистентность к определенным антибиотикам. Подобная резистентность становится проблемой, когда она приобретает клиническое значение и если распространенность резистентных штаммов в популяции высока.

В 70-е гг. XX века появилась возможность применения средств, блокирующих  $H_2$ -гистаминовые рецепторы. В настоящее время миллионы людей в разных странах мира многие годы принимают эти препараты, считая их абсолютно безвредными. Однако, как показывают длительные клинические наблюдения, существуют побочные эффекты действия при приеме циметидина, ранитидина, фамотидина, низатидина и роксатидина.

В первую очередь к ним относят влияние указанных препаратов на желудочно-кишечный тракт, заключающееся в повышении активности в плазме трансаминаз печени, развития внутриспеченочного холестаза, гепатита, понижении аппетита и проявлении диспепсии. Побочное действие их на центральную нервную систему проявляется: головной болью, головокружением, депрессией или спутанностью сознания (у пожилых пациентов).

Со стороны органов кроветворения отмечаются лейкопения, тромбоцитопения, агранулоцитоз.  $H_2$ -

блокаторы проникают через плацентарный барьер и в материнское молоко, в связи с чем их нельзя назначать при беременности и кормлении грудью.

После отмены  $H_2$ -гистаминрецепторных блокаторов, особенно резкой, возможен «синдром рикошета» с кратковременным обострением заболевания, а при продолжительном применении – синдром «уклонения рецепторов», сопровождающийся снижением антисекреторного действия.

В последние годы появились работы, содержащие сведения о развитии дистрофических изменений в обкладочных клетках при длительном приеме  $H_2$ -блокаторов.

Существует мнение о том, что омепразол нельзя принимать слишком долго. В экспериментах на крысах было установлено, что сверхвысокие дозы омепразола индуцируют у животных возникновение карциноидных опухолей. Хотя у людей таковых не описано, осторожность не кажется излишней.

В последние годы появились сообщения об универсальном лечебном действии озона. Установлено, что озон в терапевтических дозах действует как бактерицидное и анальгезирующее средство, а также улучшает метаболические и репаративные процессы [3, 12].

Обладая высокой реактогенной способностью, озон активно вступает в реакции с различными биологическими объектами, в том числе со структурой клетки. Плазматические мембраны являются основной мишенью озона в связи с плотной упаковкой липидов и белков в биомембранах. По мере нарастания дозы озона в плазматической мембране модифицируются силы межмолекулярного взаимодействия. Изменения физического и структурного состояния мембран связаны с окислительной деструкцией липидов и белков [6]. Происходит повышение резистентности эритроцитов и возрастание их деформабельности, что способствует оптимизации микроциркуляции [4]. Вследствие подвижности двойного слоя мембраны дефекты в ней вновь закрываются. Это происходит до тех пор, пока дефекты значительно не увеличатся в размерах. Отсюда следует, что концентрация озона должна быть подобрана такой, чтобы оболочка клетки не изменялась, но сама была бы еще способна к восстановлению благодаря боковому смещению.

Первоначально в крови с озоном реагируют ненасыщенные жирные кислоты и их сложные эфиры. Учитывая высокое содержание этих соединений в организме, можно с большей долей достоверности предполагать, что значительная часть введенного озона расходуется на реакции с  $C=C$ -связями и образованием биологически активных функциональных групп – озонидов. Очень важно влияние озона на перекисное окисление липидов (ПОЛ), при котором происходит умеренная активация процесса ПОЛ с соответствующим усилением антиоксидантной системы [7].

Описано эффективное действие озона в качестве антигипоксанта. Антивирусное действие озона (по

мнению некоторых авторов) может быть обусловлено активацией иммунной системы [8]. Под влиянием терапевтических доз озона возрастает пролиферация лимфоцитов.

Нами проведено рандомизированное, многоцентровое исследование по изучению ближайших и отдаленных результатов лечения методом озонотерапии больных эрозивным эзофагитом, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки.

Для обоснования интрагастрального лимфотропного введения озонированного раствора мы выполнили экспериментальную часть работы на собаках [2], на модели язвы в кардиальном и пилорическом отделах желудка, до и после однократного введения 0,1 мл озонированной дистиллированной воды в подслизистый слой указанных отделов желудка. Биопсию брали через 1 и 3 суток после введения. В задачу исследования входило определение индекса меченых ядер (ИМЯ) эпителия и длины реэпителизированной зоны слизистой оболочки желудка.

На фоне озонотерапии ИМЯ возрастал через 3 суток почти в 2 раза как в кардиальном, так и в пилорическом отделах. Длина реэпителизированной зоны кардиального и пилорического отделов также возрастала, особенно начиная с 3-х к 7-м суткам.

Морфологическое исследование эпителиального пласта показало закрытие экспериментального дефекта за счет плоских эпителиальных клеток, которые не подвергаются дифференцировке в указанных зонах. Таким образом, эпителизация дефекта проходит без дифференцировки клеточного материала и восстановление слизистой происходит в стартовых зонах эпителия за счет популяции малодифференцированных клеточных структур.

Так, лимфотропное введение озонированной дистиллированной воды или озонированного физиологического раствора с концентрацией озона 5 мг/л в объеме 3–5 мл ускоряет процесс репаративной регенерации эпителия и, следовательно, метод озонотерапии может быть использован в комплексном лечении язвенной болезни желудка.

Целью настоящей работы явилось также изучение влияния лазеротерапии на эпителизацию язв кардиального отдела желудка на фоне традиционной терапии и применения масла «Озонид» на процесс эпителизации язв антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки без применения консервативной противоязвенной терапии. Больным рекомендовали только соблюдение диеты.

### Материал и методы

Во время первой гастродуоденоскопии у 61 больного (7%) были выявлены язвы желудка. Размеры язв варьировали от 0,5 до 2 см в диаметре, локализовались в кардиальном отделе (28) и в антральном (33) отделе. Язвы луковицы двенадцатиперстной кишки, которые были диагностированы у 812 пациентов (93%), имели размеры от 0,3 до 1 см и локализовались

в основном на передней и задней стенках. Эрозии локализовались в основном в нижней трети пищевода и являлись проявлением гастроэзофагеальной рефлюксной болезни.

Лазеротерапию на фоне традиционного лечения проводили 18 больным эрозивным эзофагитом и 28 пациентам с впервые выявленными язвами кардиального отдела желудка, у которых Нр был выявлен в незначительном количестве (+) или не выявлен (1-я группа).

Комплексное лечение язв кардиального отдела желудка у 28 пациентов было осуществлено воздействием гелий-неонового лазера (лазерная установка УЛФ-1 «Ягода», Россия) на фоне традиционной терапии. Облучение проводили во время гастроскопии, проводя световод через биопсийный канал эндоскопа, выводя из биопсийного канала на 1–2 см и устанавливая его на расстоянии 1–1,5 см от язвы. Во время сеанса лазеротерапии применяли длину волны 0,63 мкм, плотность мощности 200 мВт/с, с экспозицией 5 мин, через день. Продолжительность курса – 7–8 сеансов.

Для лечения эрозивного эзофагита использовали ту же модель лазерного аппарата. При этом применяли экспозицию 5 мин, сеансы облучения через день, 3–4 сеанса на курс лечения. Всем больным сеансы лазеротерапии проводили стационарно.

Для лечения больных язвенной болезнью с локализацией язв в антральном отделе желудка и в луковице двенадцатиперстной кишки мы решили использовать масло «Озонид», выпускаемое фирмой «Медозон» (Россия). Масло «Озонид» оказывает анальгетическое, противовоспалительное и антиаллергическое действие, при этом оно обладает также противовирусными и фунгицидными свойствами, стимулирует репаративные процессы и местный иммунитет, способствуя быстрому очищению язвы от некротических масс и улучшает микроциркуляцию.

За 8 лет мы применили масло «Озонид» для лечения 68 больных эрозивным эзофагитом и 845 больных, страдающих язвами антрального отдела желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки, у которых заболевание сопровождалось выраженным болевым синдромом (2-я группа). Язвенный анамнез превышал 5 лет, обострения заболевания пациенты отмечали ежегодно 2–3 раза в год, а при цитологическом исследовании биопсийного материала Нр был обнаружен в значительном количестве (+++). Группа сравнения была рандомизирована по возрасту, полу, продолжительности заболевания и частоте обострений. Пациенты этой группы получали традиционную терапию в сочетании с интрагастральным введением масла облепихи.

Озонированное масло предварительно подогрели под струей горячей воды до получения жидкой консистенции. Через биопсийный канал эндоскопа проводили полихлорвиниловый катетер, который выводили на 1–2 см из канала и подводили к язве.

К наружному концу катетера подсоединяли шприц, содержащий 3–4 мл масла «Озонид», которое наносили на язву. Как правило, в амбулаторных условиях процедуру повторяли через день, от 3 до 6 раз за курс лечения.

### Результаты исследования

На фоне лазеротерапии после 1–2 сеансов мы отмечали усиление гиперемии и отека слизистой оболочки вокруг язвы. С 3-го сеанса боли в эпигастриальной области купировались, язва начинала уменьшаться в размерах, отек и гиперемия слизистой оболочки вокруг нее также уменьшались, а дно язвы становилось более плоским. Полная эпителизация язвы наступала через  $16 \pm 0,3$  суток. Эрозии в пищеводе эпителизовались в сроки  $7 \pm 0,4$  суток.

При проведении местного лечения язвы маслом «Озонид» мы наблюдали ранний и стойкий обезболивающий эффект в 100% случаев (после 1–2 сеансов лечебных ЭГДС), улучшение аппетита, исчезновение диспептических явлений. Первые признаки эпителизации язвы появлялись уже после первой лечебной процедуры: язва уплощалась за счет уменьшения воспаления и развития сочных грануляций. После 3–5 сеансов язвы полностью эпителизовались у всех пациентов. В среднем процесс эпителизации длился  $11 \pm 0,3$  суток, при этом на месте язвы формировался нежный, эластичный, незначительно деформирующий стенку органа рубец. До лечения Нр был выявлен в значительном количестве (+++) у 794 больных (91%), а после лечения его обнаруживали лишь у 17 (2,1%) пациентов в незначительном количестве (+).

Эпителизация эрозий пищевода происходила в среднем через 2–3 сеанса лечения.

В группе сравнения язвы эпителизовались в сроки  $20 \pm 0,2$  суток, эрозии пищевода – в сроки  $12 \pm 0,3$  суток.

По клинико-эндоскопическим данным, полученным в процессе динамического наблюдения за больными, результаты оценивали как хорошие, удовлетворительные и плохие.

К хорошим результатам мы относили те случаи, когда к моменту обследования имелась стойкая ремиссия заболевания: больной не предъявлял жалоб и считал себя практически здоровым. При контрольной ЭГДС не было обнаружено признаков язвенного дефекта.

К удовлетворительным результатам мы отнесли те случаи, когда у больного имело место обострение язвенной болезни с нерезко выраженной симптоматикой. При эндоскопическом исследовании отсутствовал язвенный дефект слизистой, однако имелись эндоскопические признаки гастрита или бульбита.

Неудовлетворительными считали те результаты, когда при эндоскопическом исследовании обнаруживали язвенный дефект.

Через 1 год в 1-й группе пациентов хорошие результаты были зафиксированы у 27 больных, неудовлетворительные – у 1 пациента. Во 2-й группе хорошие результаты были обнаружены у 760 (90,1%) больных, удовлетворительные – у 73 (8,4%), а неудовлетворительные – у 12 (1,5%) пациентов.

Через 3 года рецидива заболевания мы не наблюдали ни у одного больного 1-й группы. У больных 2-й группы рецидив имел место у 1,7% больных, через 5 лет – у 9,7% пациентов, тогда как хорошие результаты оставались стабильными на протяжении этого срока и находились в пределах 90,2–90,3% наблюдений.

### Заключение

Анализ результатов лечения показал, что под воздействием интрагастральной локальной лазеротерапии язвы кардиального отдела желудка полностью эпителизовались к  $16 \pm 0,3$  суток, эрозии в пищеводе – в сроки до  $7 \pm 0,4$  суток. На месте заживления язв у всех пациентов образовался нежный рубец, за исключением 1-го, у которого через год развился рецидив язвы (3,6%), через 3 и 5 лет рецидива заболевания не было обнаружено ни у одного больного.

При местном использовании масла «Озонид» процесс эпителизации язв антрального отдела желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки продолжался в сроки до  $11 \pm 0,3$  суток, а сформировавшийся на месте язвы нежный, эластичный рубец незначительно деформировал стенку органа. До лечения Нр был выявлен в значительном количестве (+++) у 794 больных (91%), а после лечения его выявляли лишь у 17 (2,1%) пациентов в незначительном количестве (+).

Эпителизация эрозий пищевода происходила в среднем за  $4 \pm 0,4$  суток. У больных в группе сравнения язвы эпителизовались в сроки до  $20 \pm 0,2$  суток, эрозии пищевода – в сроки  $12 \pm 0,3$  суток.

Таким образом, наш опыт свидетельствует о том, что применение интрагастральной локальной лазеротерапии и местного эндоскопического лечения маслом «Озонид» не только эффективно устраняет клинические симптомы заболевания и ускоряет процесс рубцевания язвенного дефекта, но и способствует профилактике рецидивов. При интрагастральном введении масла «Озонид» нет необходимости назначать антибактериальную терапию и  $H_2$ -блокаторы, что значительно уменьшает стоимость лечения и позволяет избежать проявления нежелательных побочных эффектов.

### Литература

1. Аруин Л.И. Морфологическая диагностика болезней желудка и кишечника. М.: Триада-Х, 1998. 483 с.
2. Ефименко Н.А., Чернеховская Н.Е., Выренков Ю.Е. Руководство по клинической лимфологии. М.: Полимаг, 2001. 160 с.
3. Ефименко Н.А., Чернеховская Н.Е. Озонотерапия в хирургической клинике. М.: Полимаг, 2001. 150 с.
4. Идов И.Э. Аспекты применения озона в медицине // Анест. и реаним. 1997. № 1. С. 90 – 93.
5. Исаков В.А. Терапия кислотозависимых заболеваний ингибиторами протонного насоса в вопросах и ответах // Consilium medicum. 2006. Т. 8. № 7. С. 21–26.

6. *Конев С.В., Матус В.К.* Озонобиология: молекулярно-мембранные основы // Озон в биологии и медицине: Тез. докл. I Всерос. науч.-практ. конф. Нижний Новгород, 1992. С. 3–4.
7. *Конторщикова К.Н.* Биохимические основы эффективности озонотерапии // Озонотерапия в клинической медицине. М., 1995. 260 с.
8. *Максимов В.А., Чернышев А.Л., Каратаев С.Д.* Озонотерапия. М.: РМАПО, 1998. 16 с.
9. *Медведенко А.Ф., Верхулецкий И.Е., Луценко Ю.Г.* Профилактика образования острых гастродуоденальных язв в раннем послеоперационном периоде у больных, оперированных по поводу острого деструктивного панкреатита с применением лазерной техники // Мат. науч.-практ. конф. «Совр. достиж. лазерн. мед. и их применен. в практ. здравоохран.». 2006. С. 49–50.
10. *Рысс Е.С.* Фармакотерапия язвенной болезни. М.: Бином.–СПб.: Невский диалект, 1998. 253 с.
11. *Чернеховская Н.Е., Мумладзе Р.Б., Сельцовский А.П.* и др. Интрагастральная озонотерапия язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки // Анн. хирургии. 1999. № 6. С. 115–119.
12. *Rilling S.H.* 30 years of ozone – oxygen therapy a historical perspective // Ozone in medicine. Proc. 11-th Ozone World Congr. San Francisco. 1993: 1–14.

*Поступила в редакцию 21.12.2006 г.*

## **Курсы повышения квалификации**

Лицензия серия А № 255638 от 6 марта 2007 г.

ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины Росздрава»  
Головное федеральное учреждение Росздрава по проблеме лазерной медицины  
в Российской Федерации

**ежемесячно проводит курсы повышения квалификации врачей  
по лазерной медицине.**

Слушателями курсов могут быть как начинающие работать в области лазерной медицины, так и желающие повысить свою квалификацию. На курсах читают лекции и проводят практические занятия ведущие специалисты центра: проф. А.В. Гейниц, проф. В.И. Елисеенко, проф. П.И. Толстых, проф. Е.Ф. Странадко, д. м. н. В.А. Дербенев, д. м. н. Ю.В. Алексеев, д. м. н. А.А. Ачилов и другие.

**По окончании курсов выдается удостоверение государственного образца  
на право работы с лазерной медицинской техникой**

(Приказ МЗ РФ № 162 от 19.05.92 г. «О мерах по усилению контроля за разработкой и применением лазерной техники в медицине»).

**Адрес ГНЦ ЛМ: 121165, г. Москва, ул. Студенческая, д. 40, стр. 1.  
Телефоны для справок: 8-499-766-10-35; 8-499-249-36-52**

## **Advanced training courses**

License A 255638 dated on March 6, 2007

The State Research Center for Laser Medicine regularly organizes advanced training courses on laser medicine. Graduates receive state diplomas and accrue a right to work with laser medical apparatuses.

The students may be provided with highly professional translation into English.

Address for contacts:  
121165 Moscow RUSSIA  
Studencheskaya str 40 bldg 1  
State Research Center for Laser Medicine  
Prof Geinitz A. Director  
Phone: + 8 499 249 36 52  
E-mail: ziganova@yandex.ru

УДК 616.34 -007.272 -089:615.849.19

Магомедов М.М., Алигаджиев Д.М.

## Внутрисосудистое лазерное облучение крови с эндолимфатическим введением антиоксидантов в комплексном лечении острой спаечной кишечной непроходимости

Magomedov M.M., Aligadzhiev D.M.

### Intravascular laser blood irradiation with endolymphatic delivery of antioxidants in the complex treatment of acute adhesive intestinal obstruction

Республиканский центр клинической лимфологии, г. Махачкала

В работе представлены сравнительные результаты лечения острой спаечной кишечной непроходимости при использовании традиционного метода лечения (28 больных – контрольная группа) и при сочетании эндолимфатической антиоксидантной терапии с внутрисосудистым лазерным облучением крови (38 больных – основная группа). Лазерное облучение крови с мощностью облучения 2 мВт, длиной волны 630 нм, доза облучения – 2,4 Дж/см<sup>2</sup> и экспозиция облучения крови 25 мин одного сеанса в день. Эндолимфатическое введение 2 мл 5% мексидола 1 раз в сутки на протяжении 6–7 суток проводилось с катетеризацией лимфатического сосуда на тыле стопы. При внутрисосудистом лазерном облучении крови с эндолимфатическим введением антиоксидантов нивелируется антиоксидантный дисбаланс, возрастает фагоцитарная активность нейтрофилов, снижается абсолютное число лейкоцитов, активизируются ферменты антиоксидантной системы и сорбционная способность эритроцитов. При использовании данного способа повышается эффективность лечения больных и время лечения сокращается в среднем на 2–4 суток.

Способ лечения прост в осуществлении, не требует применения дорогостоящих и дефицитных препаратов, не вызывает осложнений.

*Ключевые слова:* острая спаечная кишечная непроходимость, внутривенное лазерное облучение крови, эндолимфатическое введение антиоксидантов, перекисное окисление липидов

**Background and purpose:** To study the state of peroxide-lipid oxidation system and antioxidant defense in acute adhesive intestinal obstruction (AAIO) and to find out the role of laser therapy combined with endolymphatic delivery of antioxidants (EDA) for organism's detoxication.

**Material and methods:** The article presents comparative results of treating patients with AAIO when traditional treatment (28 patients, the controls) was prescribed and when patients (38 subjects, the studied group) were treated with EDA combined with laser blood irradiation. For laser blood irradiation a laser device «Mulat» (Russia) was used (power 2 mW, wavelength 630 nm, dosage – 2.4 J/cm<sup>2</sup>, exposure – 25 min for one session). 2 ml of 5% Mexidol once a day during 6–7 days were delivered to the patient's organism via catheterization of the lymphatic vessel on the foot.

**Results:** Under intravascular laser blood irradiation antioxidant disbalance normalizes, phagocytic neutrophile activity increases, absolute leucocyte number decreases, the enzymes in the antioxidant system and sorption platelet's activity get activated. Under the described therapy the effectiveness of treatment increases and the time of treatment reduces by 2–4 days. The proposed technique is simple for performance and does not need any expensive preparations. It does not cause any complications either.

*Key words:* acute adhesive intestinal obstruction, intravenous laser blood irradiation, endolymphatic antioxidant introduction, peroxide lipid oxidation

#### Введение

Проблема лечения острой спаечной кишечной непроходимости (ОСКН) постоянно находится в поле зрения хирургов. Количество больных (ОСКН) достигает 3,5% общего числа хирургических больных в стационаре [4]. Необходимо отметить, что спаечный илеус в 52–69,8% наблюдений удается купировать консервативными мероприятиями [13].

В последние годы в лечении различных заболеваний воспалительного характера применяют низкоинтенсивную лазерную терапию. Внутривенное лазерное излучение оказывает противовоспалительный, спазмолитический эффекты, купирует болевой синдром, активизирует гемо- и лимфомикроциркуляцию, способствует коррекции метаболитических процессов, стимулирует иммунные реакции организма [1, 2, 5, 11]. Однако до настоящего времени не систематизированы представления о молекулярно-клеточных механизмах воздействия лазерного излучения на биосистемы.

Недостаточно изучена эффективность применения эндолимфатической антиоксидантной терапии в сочетании с внутрисосудистым лазерным облучением крови. Указанное послужило целью для проведения исследования, направленного на изучение состояния системы перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты (ПОЛ–АОЗ) при острой спаечной кишечной непроходимости (ОСКН) и определение роли лазеротерапии в сочетании с эндолимфатическим введением антиоксидантов.

#### Материал и методы исследования

Нами изучена эффективность применения эндолимфатической антиоксидантной терапии в сочетании с внутрисосудистым лазерным облучением крови (ВЛОК) для детоксикации организма у 38 больных (26 мужчин и 12 женщин) с ОСКН. Возраст больных 18–76 лет. Группа сравнения составила 28 больных. Основная и контрольная группы были практически



идентичными по характеру заболевания, возрасту и полу пациентов.

Оперативное лечение по поводу ОСКН выполняли при отсутствии эффекта от проводимых консервативных мероприятий в течении 6–8 ч по экстренным показаниям. Консервативные методы лечения заключались в инфузионной терапии с восстановлением водно-электролитного баланса, дифференцированном применении спазмолитиков или средств, стимулирующих моторику кишечника, и мерах по декомпрессии верхних и нижних отделов желудочно-кишечного тракта. Всем больным основной и контрольной групп для подтверждения диагноза выполняли рентгенологическое и УЗИ-исследование.

Больным 1-й группы (основной), наряду с традиционной терапией, проводили сеансы ВЛОК и эндолимфатическую антиоксидантную терапию (ЭАТ). Больные 2-й (контрольной) группы были разделены на три подгруппы: 1-я подгруппа – больные, в лечении которых применяли ВЛОК; 2-я – больные, в лечении которых использовали ЭАТ; 3-я – больные, при лечении которых не применяли ВЛОК и ЭАТ.

Для ВЛОК использовали лазер «Мулат» (Россия). Лазерное облучение крови проводили с помощью одноразовых внутривенных световодов. Мощность излучения 2 мВт, длина волны 630 нм, доза облучения – 2,4 Дж/см<sup>2</sup>. Экспозиция облучения крови составляла 25 мин за один сеанс. На протяжении 6 – 7 сут проводили по 1 сеансу в день в области стопы.

ЭАТ проводили введением мексидола 5% раствора по 2 мл эндолимфатически 1 раз в сутки в течение 7 суток с момента поступления. Терапевтическую эффективность детоксикации определяли на основании комплексной клинико-лабораторной оценки состояния больных.

В дополнение к общепринятым лабораторным исследованиям определяли сорбционную способность эритроцитов по методике А.А. Тогайбаева и соавт. [7] для выявления степени эндогенной интоксикации,

а также активности миелопероксидазы по методике Грэма–Кнолля [9] как показателя неспецифической реактивности организма.

Изучение состояния ПОЛ в сыворотке крови осуществляли путем определения первичных (диеновые конъюгаты – ДК) и вторичных (малоновый диальдегид – МДА) продуктов ПОЛ. Для оценки состояния АОС определяли эндогенный липидорасстворимый антиоксидант альфа-токоферол (ТФ) и внеклеточный антиоксидант церулоплазмин (ЦП). В качестве критерия оценки дисбаланса в системе ПОЛ/АОС определяли интегральный показатель – коэффициент К. При сохранении баланса ПОЛ/АОС коэффициент К равен 1. При усилении процессов ПОЛ коэффициент К возрастает. Биохимические исследования проводили на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е сутки с момента поступления больных. Результаты обрабатывали методом вариационной статистики с помощью t-критерия Стьюдента. Вычисления проведены на компьютере Pentium IV с помощью лицензионной копии Excel 7.0.

### Результаты и их обсуждение

Клинический эффект наблюдался уже после проведения 2–3 сеансов терапии. В основной группе по сравнению с контрольной более значительно улучшилось общее состояние больных. У пациентов снижалась температура тела, уменьшалась тахикардия в среднем на 20–40 ударов в 1 мин, относительно нормализовались лабораторные показатели. При анализе лабораторных данных было выявлено достоверное снижение показателей сорбционной способности эритроцитов, уменьшение лейкоцитарного индекса интоксикации и индекса ядерного сдвига, снижение уровня лейкоцитоза и повышение активности миелопероксидазы (табл.). Полученные данные показывают, что у больных 1-й группы достоверно снижался уровень ДК в сыворотке крови в 1,5 раза на 7-е сутки с момента поступления по сравнению со значением показателя у

**Таблица**  
**Влияние лазерного облучения крови эндолимфатическим введением антиоксидантов на сорбционную способность эритроцитов и активность миелопероксидазы (M ± m)**

Группы больных	Число больных	Сорбционная способность эритроцитов		Средний цитохимический коэффициент нейтрофилов, усл. ед.		Побочное действие
		При поступлении	На 5–7-е сутки лечения	При поступлении	На 5–7-е сутки лечения	
<b>Контрольная:</b> П = 28 традиционная терапия традиционная терапия + ВЛОК	8	57,68 ± 3,29	–	2,10 ± 0,10	2,21 ± 0,15	нет
	10	–	40,48 ± 3,16	–	–	–
	10	–	42,66 ± 2,01	–	–	–
<b>Основная:</b> П = 38 традиционная терапия + ЭАТ ВЛОК + ЭАТ	10	–	41,8 ± 2,8	–	–	–
	38	54,86 ± 5,10	34,20 ± 1,10	2,27 ± 0,10	2,68 ± 0,12*	нет

Примечание: \* – p < 0,05.

больных контрольной группы. Содержание МДА в сыворотке крови основной группы достоверно снижалось в 1,5; 1,8 и 2,1 раза соответственно на 1-е, 3-и, 7-е сутки с момента лечения по сравнению с показателями МДА у больных контрольной группы. Следовательно, у больных ОСКН значительно активируются процессы ПОЛ, а включение в комплекс лечения ВЛОК и ЭАТ снижает интенсивность ПОЛ. У больных 1-й подгруппы, получивших ВЛОК, сорбционная способность эритроцитов особенно не меняется, а МДА достоверно снижалась в 1,8 раза на 7-е сутки. При ВЛОК происходит снижение уровня ЦП в 1,5–1,8 раза в вышеуказанные сроки. У 75% больных достоверно снижались индекс интоксикации.

Во 2-й подгруппе больных, получивших ЭАТ, сорбционная способность эритроцитов на 5–7-е сутки относительно улучшилась, что видно на таблице. Эндолимфатическое введение мексидола нормализует содержание ТФ и ЦП. Отмечается достоверное снижение коэффициента К в 2,7 раза.

В 3-й подгруппе больных особо заметных изменений по сравнению с контролем не наблюдалось.

При изучении АОС у больных контрольной группы содержание ТФ было достоверно снижено во все сроки исследований в 1,5–1,6 раза. При включении ВЛОК и ЭАТ уровень ТФ повышался до контрольных показателей. Концентрация ЦП у больных, получивших ВЛОК, была достоверно выше значений контроля в 1,3 и 1,4 раза в сутки с момента поступления.

Применение ВЛОК вместе с назначением мексидола усиливает антиоксидантное лечебное действие и ведет к торможению протеолиза крови. При использовании данного способа повышается эффективность лечения, время лечения сокращается (в среднем 2–4 суток), уменьшается количество осложнений. В то же время необходимо отметить, что предлагаемый нами способ лечения прост в осуществлении, не требует применения дорогостоящих и дефицитных препаратов, не вызывает осложнений. Проведение ВЛОК с ЭАТ в комплексном лечении ОСКН является целесообразным, расширяет возможность интенсивной терапии, что позволяет рекомендовать этот метод практического применения.

### Заключение

Данные нашего исследования демонстрируют, что сеансы лазерного облучения крови (ВЛОК) в сочетании с эндолимфатическим введением мексидола спо-

собны оказать нормализующее влияние на функциональную активность лейкоцитов и систему ПОЛ–АОС у больных ОСКН, подтверждают детоксикационное и иммунокорректирующее действие лазерного облучения с эндолимфатическим введением мексидола. При этом такой эффект обусловлен способностью лазерного облучения восстанавливать функциональные возможности лейкоцитов и активизировать ферменты АОС, а эндолимфатическое введение мексидола приводит к инактивации токсических соединений и уменьшению их повреждающего действия на клетки.

### Литература

1. *Брилль Г.Е.* Клеточные механизмы биологического действия низкоэнергетического лазерного излучения // Новые направления лазерной медицины: Мат. Межд. конф. / Под ред. О.К. Скобелкина, Г.И. Цыгановой. М., 1996. С. 283–284.
2. *Владимиров Ю.А.* Роль нарушений свойств липидного слоя мембран в развитии патологических процессов // Патолог. физиол. и экспер. терапия. 1989. № 4. С. 7–17.
3. *Елисеев В.И., Режский Г.Р. и др.* Механизмы терапевтического низкомолекулярного лазерного излучения // Мат. Межд. конф. «Лазеры и медицина». Ташкент, 1989. Ч. I. С. 20–25.
4. *Ермолов А.С., Утешев Н.С., Пахомова Г.В., Лебедев А.Г.* Острая тонкокишечная непроходимость. Акт. вопр. абдом. хирургии: Тез. докл. Всеросс. конф. хирургов. Пятигорск, 1997. С. 77–79.
5. *Зырянова Т.Н., Лаврова В.М., Канацкая И.А.* Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на интенсивность перекисного окисления липидов // Вопр. мед. химии. 1994. № 2. С. 31–32.
6. *Козлов В.И., Буйлин В.А.* Лазеротерапия. М.: Медицина, 1993. 149 с.
7. *Тагайбаев А.А.* Способ диагностики эндогенной интоксикации // Лаб. дело. 1988. № 9. С. 22–24.
8. *Чичук Т.В., Страшкевич И.А., Клебанов Г.И.* Свободнорадикальные механизмы стимулирующего действия низкоинтенсивного лазерного излучения // Вестник РАМН. 1999. № 2. С. 27–32.
9. *Шафран М.Г., Пигаревский В.Е., Блинова Э.И.* Цитология. 1979. Т. 21. № 10. С. 1206–1208.
10. *Fridovich I.* The biology of oxygen radicals // Science 1978; 201: 875–880.
11. *Parks A. Dale, Bulkley B. Gregory, Granger D.* Neil Role of oxygen-derived free radicals in digestive tract diseases // Surgery. 94 (3): 415–422.
12. *Rapoport S.T., Kogan A.Kh., Khuteishvili M.B.* Production of active oxygen species by leucocytes and ulcer disease // Digestion. 59 (3): 102.
13. *Magomedov M.M., Alihajiev D.M.* The Daghistan State Medical Academy. Makhachkala, Russia // Laser irradiation of thoracic lymphatic duct end electrochemical detoxication of the organism in complex treatment of acute adhesive ileus. Beki may 2006: 190.

Поступила в редакцию 28.08.2006 г.

УДК 616.61-002.3:616-07.

Неймарк А.И., Давыдов А.В., Воронин А.А., Симашкевич А.В.

## Исследование микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии при остром пиелонефрите

Neimark A.I., Davidov A.V., Simashkevich A.V.

### Investigations of microcirculation using laser doppler flowmetry in patients with acute pyelonephritis

ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет»  
МЗ РФ, кафедра урологии и нефрологии, г. Барнаул, Россия

Целью работы явилось исследование диагностической значимости лазерной доплеровской флоуметрии в оценке микроциркуляции в почках у больных пиелонефритом. Обследовано 24 пациентки с острым пиелонефритом. Все больные были разделены на две группы: 1-я группа – (n = 11) больные острым пиелонефритом, которым на фоне общепринятой антибактериальной терапии назначалась минеральная вода «Серебряный ключ»; 2-я группа – (n = 13) больные острым пиелонефритом, которым кроме стандартной терапии в комплекс лечения была включена озонотерапия. Выявлено, что у пациентов 1-й и 2-й групп до лечения параметр M в биологически активных точках был снижен, а показатели K<sub>v</sub> и σ были повышены, что указывало на снижение интенсивности перфузии и микроциркуляции в почках с одновременным увеличением интенсивности функционирования механизмов активного контроля микроциркуляции. Это говорило о наличии воспалительного процесса в почках. При оценке данных показателей после лечения отмечалось достоверное повышение перфузии и улучшение состояния микроциркуляции и их показатели достигли контрольных величин, что свидетельствовало о купировании воспалительного процесса в почках.

*Ключевые слова:* острый пиелонефрит, диагностика, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия

*Purpose:* To study diagnostic significance of laser Doppler flowmetry for evaluating renal microcirculation in patients with pyelonephritis.

*Material and methods:* 24 females with acute pyelonephritis were examined. In group 1 (n = 11) patients were prescribed antibiotics and mineral water (Serbrjani ključ). In group 2 (n = 13) patients were prescribed antibiotics and ozonotherapy. For laser dopplerography laser device LAAK-02 (Lazma, Russia) was used.

*Results:* The results obtained have shown that before the treatment the amount of average blood flow (M) in patients at points V25 and V21–23 was much lower than in the controls. It may indicate less intensive perfusion and worse microcirculation. Increased temporary intensity (σ) and microcirculatory state (K<sub>v</sub>) indicate decreased renal microcirculation and renal inflammation.

After the applied treatment renal microcirculation was better than in the controls.

*Key words:* acute pyelonephritis, diagnostics, microcirculation, laser doppler flowmetry

### Введение

Пиелонефрит является самым частым заболеванием почек и одной из распространенных болезней инфекционного генеза [4]. В последнее время наблюдается увеличение случаев острого пиелонефрита и его гнойных форм. Это объясняется не столько улучшением диагностики, сколько снижением эффективности консервативной терапии вследствие возросшей вирулентности микроорганизмов в результате приобретенной ими устойчивости к антибактериальным препаратам, а также изменением течения инфекционного процесса в почках вследствие подавления иммунных реакций организма при антибиотикотерапии [2]. Для дифференциальной диагностики стадий острого пиелонефрита имеет важное значение оценка микроциркуляции в почках. В стадии серозного воспаления кровообращение в почках чаще сохранено или повышено, в стадии гнойного воспаления нарушается внутрпочечная циркуляция, замедляется переход крови из артериального русла в венозное и венозный отток из почечных вен в нижнюю полую вену, что приводит к снижению микроциркуляции в почках. При оценке лечения острого пиелонефрита особую актуальность приобретает метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), позволяющий

в режиме мониторинга оценить фазность воспалительного процесса в почках.

Целью нашей работы явилось исследование диагностической значимости лазерной доплеровской флоуметрии в оценке микроциркуляции в почках у больных острым пиелонефритом до и после консервативной терапии.

### Материал и методы исследования

В основе метода лазерной доплеровской флоуметрии лежит зондирование ткани лазерным излучением. Обработка отраженного от ткани излучения основана на выделении из зарегистрированного сигнала доплеровского сдвига частоты отраженного сигнала. Отраженный от тканей сигнал пропорционален скорости движения эритроцитов в кровеносном русле. В ходе исследования осуществляется регистрация колебаний потока крови в сосудах почек методом флоуметрии. В отличие от ультразвуковых методов диагностики, основанных на эффекте Доплера, при применении более коротковолнового зондирующего лазерного излучения возможно получить отраженный сигнал наибольшей амплитуды от отдельных эритроцитов из более тонкого слоя, около 1 мм [8]. Измерения проводили с помощью аппарата

ЛААК-02 (НПП «Лазма», Россия). Использован светопроводимый зонд в инфракрасном волновом диапазоне. Поскольку анатомическое расположение почек исключает возможность прямого неинвазивного исследования микроциркуляции крови в них, решено было оценивать микроциркуляцию в биологически активных точках, имеющих точную локализацию и хорошее кровоснабжение [3]. Зонд устанавливали в двух точках: первая точка VB25 (чзин-мэнь), расположенная в боковой области (region abdominalis lateralis), у свободного края XII ребра (четвертая боковая линия живота), вторая точка расположена в позвоночной области (region vertebralis). Справа в точке V23 (шень-шу) на уровне промежутка между остистыми отростками L II и L III на 1,5 сантиметра кнаружи от задней срединной линии (первая боковая линия спины). Слева в точке V21 (вэй-шу) на уровне промежутка между остистыми отростками Th XII и L I на 1,5 сантиметра кнаружи от задней срединной линии (первая боковая линия спины) [7]. Также мы учитывали показатели, регистрируемые с третьей точки, расположенной на середине гребня подвздошной кости. ЛДФ-граммы с третьей точки и здоровой почки представлены на рис. 1, 2. Диагностическое значение в оценке микроциркуляторного кровотока имеют следующие величины.

$M$  (пф. ед.) – величина среднего потока крови в интервале времени. Характеризует увеличение или уменьшения перфузии.

$\sigma$  (пф. ед.) – среднее колебание перфузии относительно  $M$ . Характеризует временную изменчивость перфузии.

$K_v$  (%) – отражает состояние микроциркуляторного русла.

Расчетные параметры  $M$ ,  $\sigma$ ,  $K_v$  дают общую оценку состоянию микроциркуляции крови. ЛДФ-исследования проводились до и на 7–8-е сутки после лечения. Для определения нормальных показателей микроциркуляции в почках провели ЛДФ-исследование у 15 здоровых женщин от 18 до 35 лет (контрольная группа).

В ходе исследования были обследованы 24 женщины, страдавшие первичным острым пиелонефритом

и находившиеся на стационарном лечении (средний возраст составил  $27,0 \pm 1,6$  года).

Все больные были разделены на следующие группы:

1-я группа состояла из 11 больных острым пиелонефритом, которым на фоне антибактериальной терапии, включающей в себя ципрофлоксацин по 500 мг два раза в сутки, фурадонин по 0,1 г три раза в сутки, гентамицин по 0,08 мг два раза в сутки, назначалась серебросодержащая минеральная вода «Серебряный ключ».

2-я группа состояла из 13 больных острым пиелонефритом, которым проводили комплексную терапию: стандартное лечение, дополненное озонотерапией.

Больные 1-й группы принимали минеральную воду «Серебряный ключ» по 250–300 мл за 30–40 минут до еды 5–7 раз в день при термальной температуре (39–40 °С) в течение 8–10 дней. По химическому составу вода источника «Серебряный ключ» относится к слабуминерализованным гидрокарбонатным магниевым-кальциевым водам со слабощелочной реакцией. Из специфических компонентов в ней обнаружено повышенное количества серебра (4,5–6,6 мкг/л) и кремниевой кислоты (20 мг/л). Доказано, что данная минеральная вода оказывает бактерицидное, иммуномодулирующее и диуретическое воздействие у больных пиелонефритом [6]. Больным 2-й группы при комплексном лечении проводили сеансы озонотерапии. Озон обладает бактерицидным, фунгицидным, противовирусным, иммунокорректирующим, противовоспалительным, дезинтоксикационным действием [1] и абсолютно безопасен в терапевтических дозах [5].

### Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании микроциркуляции в почках нами были получены следующие результаты (табл.). Достоверно видно ( $p < 0,05$ ), что у больных первой и второй групп до лечения величина среднего потока крови ( $M$ ) в точках V25 и V21–23 была значительно снижена по сравнению с контрольной группой, что может говорить о функциональном снижении интен-

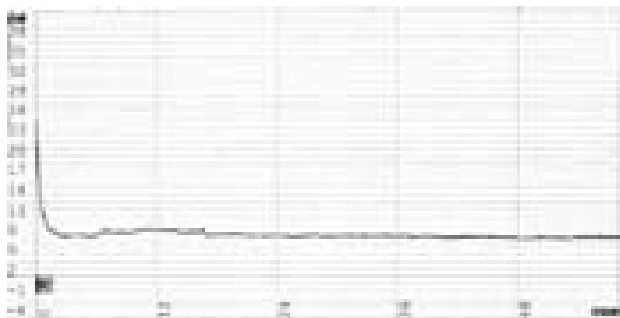


Рис. 1. ЛДФ-грамма с третьей точки в области гребня подвздошной кости. Низкая величина среднего потока крови ( $M$ ), отсутствие временной изменчивости перфузии ( $\sigma$ ), что указывает на стабильное состояние микроциркуляторного русла

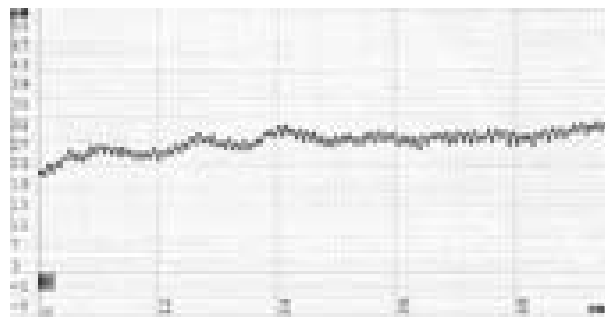


Рис. 2. ЛДФ-грамма здоровой почки в точке VB25. Величина среднего потока крови ( $M$ ), временной изменчивости перфузии ( $\sigma$ ) в пределах контрольных величин

Таблица

Динамика изменений ЛДФ-показателей у больных I и II групп. М ± m

Показатели	Контроль (n = 15)	I группа (n = 11)		II группа (n = 13)	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
В точке VB25					
М, пф. ед.	8,79 ± 0,85	4,25 ± 0,58*	8,59 ± 0,32**	4,69 ± 0,65*	8,16 ± 1,26**
σ, пф. ед.	1,56 ± 0,21	3,18 ± 0,51*	1,52 ± 0,19**	2,51 ± 0,41*	1,52 ± 0,23**
K <sub>v</sub> , %	22,15 ± 0,69	38,6 ± 2,54*	23,14 ± 0,72**	39,9 ± 2,66*	27,08 ± 1,6**
В точках V21–23					
М, пф. ед.	18,39 ± 0,95	6,54 ± 0,59*	17,54 ± 0,85**	4,34 ± 0,61*	18,28 ± 1,48**
σ, пф. ед.	1,1 ± 0,21	2,74 ± 0,42*	1,3 ± 0,28**	2,65 ± 0,37*	1,72 ± 0,2**
K <sub>v</sub> , %	18,62 ± 0,74	29,64 ± 0,62*	19,34 ± 0,95**	28,16 ± 2,56*	21,97 ± 1,05**
Третья точка					
М, пф. ед.	6,48 ± 0,21	6,49 ± 0,22	6,47 ± 0,2	6,56 ± 0,15	6,51 ± 0,15
σ, пф. ед.	0,82 ± 0,14	0,84 ± 0,16	0,81 ± 0,12	0,72 ± 0,08	0,83 ± 0,11
K <sub>v</sub> , %	12,03 ± 1,27	11,52 ± 1,18	12,05 ± 1,28	10,86 ± 1,1	12,59 ± 1,5

Примечание. \* – разница между группами больных острым пиелонефритом и контролем достоверна,  $p < 0,05$ ; \*\* – разница до и после лечения в группах больных достоверна,  $p < 0,05$ .

сивности перфузии и ухудшении микроциркуляции в почках при имеющемся воспалении. Повышение на фоне воспаления показателей временной интенсивности ( $\sigma$ ) и состояния микроциркуляторного русла ( $K_v$ ) говорит об увеличении интенсивности функционирования механизмов активного контроля микроциркуляции. При оценке данных показателей после лечения в двух группах отмечалось достоверное повышение перфузии и улучшение состояния микроциркуляции, и их показатели достигли контрольных величин. ЛДФ-грамма при остром пиелонефрите представлена на рис. 3.



Рис. 3. ЛДФ-грамма больной Н. острым пиелонефритом в точке VB25. Снижение величины среднего потока крови (М), повышение временной изменчивости перфузии ( $\sigma$ ) указывают на нарушение состояния микроциркуляторного русла

Для определения достоверности полученных результатов нами была взята третья контрольная точка (табл.). При исследовании в этой точке во всех трех группах до и после лечения и в контрольной группе были получены практически одинаковые результаты.

Таким образом, по результатам ЛДФ-исследования можно судить о возможности данного метода выявлять скрытые микроциркуляторные расстройства

и оценивать их трансформацию или ее отсутствие в воспалительном органе.

### Заключение

Исследование микроциркуляции почек методом лазерной доплеровской флоуметрии является важным высокоинформативным, неинвазивным методом, который позволяет быстро определить тип микроциркуляторных расстройств, подобрать патогенетическую терапию и осуществить контроль за эффективностью проводимого лечения у больных острым пиелонефритом.

### Литература

1. *Алехина С.П., Щербатюк Т.Г.* Лимфотропная озонотерапия у больных с хроническим пиелонефритом. Нижний Новгород: «Вектор-Тис», 2003. С. 25–32.
2. *Жидков М.В., Васильев В.С.* Лазерная доплеровская флоуметрия в детской хирургической практике: Руковод. для врачей / Под. ред. А.И. Крупаткина, В.В. Сидорова. М.: Медицина, 2005. 177 с.
3. *Крупаткин А.И., Сидоров В.В.* Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. М: Медицина, 2005. 221 с.
4. *Лопаткин Н.А.* Руководство по урологии. М: Медицина, 1998. Т. 2. 480 с.
5. *Масленников О.В., Контрощиков К.Н.* Руководство по озонотерапии. Нижний Новгород: «Вектор-Тис», 2005. С. 46.
6. *Неймарк А.И., Давыдов А.В., Лебедев Е.В.* Использование серебросодержащей гидрокарбонатной магниевно-кальциевой минеральной воды в комплексном лечении больных хроническим пиелонефритом // Вопросы курортол. 2003. № 4. С. 30–32.
7. *Пишель Я.В., Шапиро М.И., Шапиро И.И.* Анатомо-клинический атлас рефлексотерапии. М: Медицина, 1991. С. 40–43, С. 62.
8. *Fagrell B.* Problems using laser Doppler on the skin in clinical practice. Laser Doppler. London – Los-Angeles – Nicosia: Med-Orion Publishing Company 1994: 28–32.

Поступила в редакцию 14.12.2006 г.

УДК: 612.1:612.15:616-073:616.147.1

Казаков О.В., Тихонов И.В., Асташов В.В., Белова Н.В.

## Морфофункциональное исследование перфузии тканей при экспериментальном венозном застое в малом тазу

Kazakov O.V., Tikhonov I.V., Astashov V.V., Belova N.V.

### Morphofunctional investigation of tissue perfusion in experimental venous congestion in the pelvis

ГУ «НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН», Новосибирск

Работа проведена на нелинейных крысах в количестве 100 особей. Венозный застой (лигирование обеих внутренних подвздошных вен) создавался под наркозом. Лазерную доплеровскую флоуметрию (ЛДФ) и морфологические исследования предстательной железы у животных проводили в группах: 3-и, 7- и 21-е сутки эксперимента. Начиная с 8 суток эксперимента, в течение двух недель, ежедневно проводили пероральное введение БАД к пище «Фитопан М». Результаты ЛДФ в коже надлобковой области передней брюшной стенки в условиях венозного застоя свидетельствуют об уменьшении уровня перфузии ткани, снижении как активного, так и пассивного механизмов модуляции, наиболее выраженных в остром периоде (3-и сутки). В коже промежности, как и в надлобковой области, перфузия ткани снижена, отмечается повышение активного и снижение пассивного механизмов модуляции, также выраженных в остром периоде. В остром периоде нарушения венозного оттока результаты ЛДФ, наряду с морфологическими данными (значительно увеличиваются относительные площади, как венул, так и артериол предстательной железы), характеризуют циркуляторную гипоксию, развивающуюся в стенках и органах малого таза. В подостром периоде (21-е сутки) выявлены тенденция к восстановлению перфузии, усиление активного механизма модуляции тканевого кровотока. В условиях коррекции нарушения венозного застоя комплексом лекарственных растений с фитосорбционной составляющей выявлен эффект функционального восстановления периферического кровотока и трофики тканей.

*Ключевые слова:* кровообращение, диагностика, внутренняя подвздошная вена

*Background and purpose:* To study changes in tissue perfusion in the area of the prostatic gland projection (at the suprapubic area and in the perineum) as well as to study prostatic gland capillary-venous chains in dynamics in experimental venous stasis in the pelvis when phytopreparations are used in the complex treatment of the discussed pathologies.

*Material and methods:* The experimentation work was performed on 100 nonlinear rats. Venous stasis was caused by the ligation of both internal iliac veins under narcosis. Laser Doppler flowmetry and morphological studies of the prostatic gland were made on 3, 7 and 21 days of the experiment. Since the 8th day the animals were given dietary supplement «Phytofun M» daily.

*Results:* Results of laser Doppler flowmetry on the skin of front abdominal wall with venous stasis indicate reduction of tissue perfusion as well as reduction of active and passive modulation mechanisms mostly pronounced in the acute stage (3 day). In the skin of suprapubic area and perineum tissue perfusion is reduced, active modulation mechanisms is increased but passive modulation mechanisms are decreased. In the acute stage disorders in the venous outflow and morphological data (considerably increased relative zones of both prostatic gland venules and prostatic gland arterioles) characterize circulatory hypoxia developing in the walls and organs of the pelvis. In the subacute period (21 day) a tendency to perfusion restoration, more active tissue blood flow have been seen. Phytosorption component in the complex treatment of venous stasis improves peripheric blood flow restoration and tissue trophics.

*Key words:* blood circulation, diagnostics of disorders, inner iliac vein

Застойные явления в системе кровообращения органов малого таза способствуют развитию воспаления предстательной железы и обуславливают физиологические предпосылки для развития хронического простатита. Исследование периферического кровотока при венозном застое в малом тазу поможет оценить состояние перфузии тканей в стенках и органах малого таза. Лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) является диагностической методикой, позволяющей мониторировать состояние локального кровотока на капиллярном уровне в небольших участках биологических тканей [3, 4, 6]. ЛДФ позволяет получать интегральную информацию, усредненную по большому количеству эритроцитов, и анализировать гемодинамику в реальном масштабе времени, оценить вклад активных и пассивных механизмов микроциркуляции.

Целью работы являлось исследование изменения перфузии тканей в области проекции предстательной железы (в надлобковой области передней брюшной стенки) и промежности, а также капиллярно-венуляр-

ного звена предстательной железы в динамике экспериментального венозного застоя в органах малого таза и в условиях его коррекции фитопрепаратом.

#### Материал и методы исследования

Работа проведена на нелинейных крысах-самцах Вистар массой 220–260 г в количестве 100 особей. Все эксперименты выполнены в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», утвержденными приказом Минздрава СССР № 577 от 12.08.77 г. Животные были разбиты на 5 групп по 10 в каждой: 1) контрольная (интактные животные); 2) 3 суток; 3) 7 суток; 4) 21 сутки венозного застоя; 5) группа с коррекцией комплексом лекарственных растений с выраженной биостимулирующей и антиоксидантной активностью пищевых волокон (БАД к пище «Фитопан М») (21 сутки). Начиная с 8-х суток эксперимента, в течение двух недель, ежедневно проводили пероральное введение фитопрепарата. БАД к пище «Фитопан М» разработан в ГУ «Научно-исследовательский институт

клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН», ООО «Лаборатории лимфотропных технологий» (производитель – ООО «Научно-производственная фирма Гармония ВИТА», г. Новосибирск). В состав БАД к пище «Фитопан М» входят: пшеничные отруби, овсяная мука, соевая мука, корневища с корнями копеечника чайного, корневища с корнями левзеи, корневища и корни родиолы розовой, трава зверобоя, корневища аира, корневища бадана, лист брусники обыкновенной, лист смородины черной, лист черники обыкновенной, пантогематоген. Фитопрепарат показан для использования при заболеваниях мочеполовой системы у мужчин. Венозный застой создавали в условиях общей анестезии нембуталом (40 мг/кг массы тела внутривенным введением). Проводили срединную лапаротомию у животных, затем послойно выделяли общие подвздошные вены в месте бифуркации нижней полой вены, дистальнее определяли и тупым способом выделяли внутренние подвздошные вены с обеих сторон и производили их лигирование. Осуществляли гемостаз, послойное ушивание раны, обработку антисептиком.

ЛДФ проводили на наркотизированных животных. Применяли лазерный анализатор капиллярного кровотока (ЛАКК-01, НПП «Лазма», Россия). Измерение кровотока проводили в коже в надлобковой области передней брюшной стенки и промежности экспериментальных животных, в области проекции предстательной железы. На месте проведения измерения выбривали шерсть, в точке, расположенной по средней линии нижнего отдела передней брюшной стенки, фиксировали наконечник зонда анализатора. Измерения проводили на длинах волн излучения 0,63 мкм, время записи ЛДФ-граммы составляло 3 мин. Вычисление амплитудно-частотного спектра колебаний перфузии осуществляли с помощью прилагаемого к анализатору ЛАКК-01 программного обеспечения. При анализе доплерограмм мы оценивали динамику среднего значения показателя микроциркуляции –  $M$ , среднеквадратического отклонения –  $\delta$ , коэффициента вариации –  $K_v$ . В работе рассматривались три частотных диапазона, в которых осуществляется модуляция стенки сосуда [5]. Медленные колебания (зона LF-ритма) определяются активностью собственных компонентов микроциркуляторного русла. Быстрые колебания (зона HF-ритма) совпадают с дыхательными ритмами и зависят от колебаний венозного кровотока в связи с изменением давления в грудной клетке в фазы вдоха и выдоха. Кардиоритмы (зона CF-ритма) совпадают с пульсовыми колебаниями кровотока. Так как на практике не всегда удобно использовать абсолютные величины амплитуд колебаний в выделяемом спектре частот, в исследованиях мы оценивали соотношение  $A_{maxHF}$  и  $A_{maxCF}$  к  $A_{maxLF}$ , а также индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) [1].

Для гистологических исследований была выбрана предстательная железа. Эвтаназию животных

осуществляли в условиях общей анестезии нембуталом. По стандартной гистологической методике выполняли проводку материала, заливали объекты исследования в парафиновые блоки, с которых делали гистологические срезы толщиной 7 мкм. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином [2]. С помощью окулярной тестовой системы определяли объемную плотность сосудистого русла. Статистическую обработку данных проводили с помощью t-критерия Стьюдента для зависимых выборок и определяли значимость различий. Критический уровень значимости в данном исследовании принимался  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и обсуждение

Исследование микроциркуляции в надлобковой области передней брюшной стенки в условиях экспериментального венозного застоя в органах малого таза выявило уменьшение среднего значения показателя микроциркуляции (табл.) во все сроки эксперимента, что характеризует снижение перфузии и может быть связано как со снижением миогенной активности вазомоторов (уменьшается  $A_{maxLF}/M$ ), так и с нейрогенными явлениями, определяющими повышение сосудистого тонуса: увеличивается значение  $\delta/A_{maxLF}$ . Особенно это выражено на 3-и и 7-е сутки эксперимента. Во всей динамике эксперимента сохраняется (табл.) увеличение вклада кардиального механизма регуляции капиллярного кровотока (значение  $A_{maxCF}/A_{maxLF}$  увеличено), а соотношение амплитуды дыхательных ритмов и ритмов низкой частоты ( $A_{maxHF}/A_{maxLF}$ ) не имеет достоверных отличий от показателей, зарегистрированных в интактной группе животных. При этом (рис. 1.) максимальная амплитуда колебаний кровотока, обусловленная дыхательным и кардиальным ритмами  $A_{maxHF}$  и  $A_{maxCF}$ , в отличие от  $A_{maxLF}$ , имеет пропорциональное снижение во все сроки эксперимента. Это может свидетельствовать о том, что основной вклад в изменение соотношения  $A_{maxCF}/A_{maxLF}$  вносится активным механизмом модуляции тканевого кровотока и может быть обусловле-

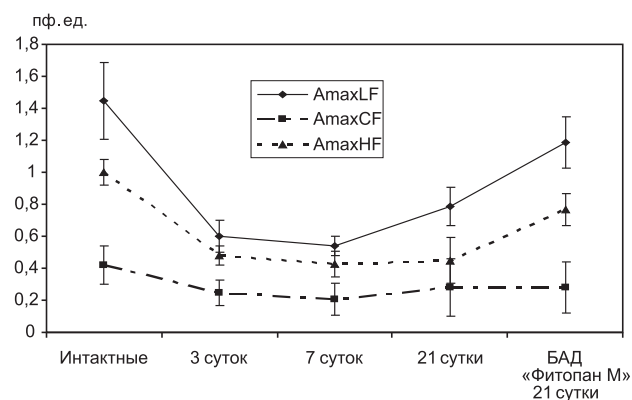


Рис. 1. Максимальная амплитуда колебаний в красном диапазоне спектра излучения в надлобковой области передней брюшной стенки в динамике венозного застоя в органах малого таза и при коррекции ( $M \pm \Delta tm$ )

Т а б л и ц а

**Показатели микроциркуляции и соотношения амплитуд колебаний  
в красном диапазоне спектра излучения в динамике экспериментального венозного застоя в органах малого таза  
и в условиях коррекции БАД к пище «Фитопан М») (M ± m)**

Показатели	Контроль	3 суток	7 суток	21 сутки	21сутки + БАД
Надлобковая область передней брюшной стенки					
M	29,3 ± 1,58	19,4 ± 0,96*	15,87 ± 0,58*	17,96 ± 0,44*	26,2 ± 0,7
δ	1,1 ± 0,1	0,57 ± 0,03*	0,58 ± 0,03*	0,72 ± 0,06*	1,0 ± 0,05
K <sub>v</sub>	3,7 ± 0,19	2,92 ± 0,12*	3,65 ± 0,12	4,0 ± 0,27	3,93 ± 0,25
ИЭМ	1,04 ± 0,06	0,81 ± 0,04*	0,8 ± 0,05*	1,04 ± 0,09	1,11 ± 0,08
AmaxCF/AmaxLF	0,29 ± 0,02	0,43 ± 0,03*	0,38 ± 0,02*	0,39 ± 0,03*	0,28 ± 0,02
AmaxHF/AmaxLF	0,72 ± 0,05	0,84 ± 0,02	0,83 ± 0,02	0,64 ± 0,04	0,77 ± 0,04
AmaxLF/ M	0,05 ± 0,003	0,03 ± 0,002*	0,03 ± 0,001*	0,04 ± 0,001	0,05 ± 0,001
δ/AmaxLF	0,76 ± 0,04	0,95 ± 0,04*	1,07 ± 0,05*	0,91 ± 0,07	0,84 ± 0,04
AmaxCF/δ	0,38 ± 0,02	0,44 ± 0,02	0,36 ± 0,02	0,39 ± 0,02	0,28 ± 0,02
AmaxHF/δ	0,91 ± 0,05	0,84 ± 0,04	0,74 ± 0,03*	0,63 ± 0,05*	0,77 ± 0,05
Кожа промежности					
M	21,6 ± 0,66	19,0 ± 0,57*	13,0 ± 0,37*	16,95 ± 1,32*	16,75 ± 0,2*
δ	0,94 ± 0,05	0,99 ± 0,03	1,0 ± 0,08	0,77 ± 0,05	0,95 ± 0,07
K <sub>v</sub>	4,35 ± 0,24	5,41 ± 0,11*	7,92 ± 0,31*	4,54 ± 0,34	5,68 ± 0,35*
ИЭМ	1,16 ± 0,08	0,96 ± 0,02	1,13 ± 0,08	0,89 ± 0,09	1,32 ± 0,1
AmaxCF/AmaxLF	0,36 ± 0,02	0,24 ± 0,01*	0,31 ± 0,03	0,37 ± 0,04	0,23 ± 0,02*
AmaxHF/AmaxLF	0,61 ± 0,04	0,73 ± 0,02	0,56 ± 0,04	0,84 ± 0,06*	0,62 ± 0,04
AmaxLF/M	0,05 ± 0,002	0,06 ± 0,003*	0,08 ± 0,002*	0,06 ± 0,004	0,05 ± 0,002
δ/AmaxLF	0,8 ± 0,04	0,91 ± 0,04	0,98 ± 0,06	0,9 ± 0,06	1,0 ± 0,06
AmaxCF/δ	0,46 ± 0,02	0,26 ± 0,01*	0,32 ± 0,02*	0,22 ± 0,01*	0,32 ± 0,02*
AmaxHF/δ	0,72 ± 0,04	0,82 ± 0,03	0,53 ± 0,03*	0,68 ± 0,04	0,84 ± 0,06

Примечание. \* – отличия достоверны в сравнении с интактными животными при p < 0,05.

но снижением миогенной активности вазомоторов. Показатель δ (табл.), характеризующий модуляцию кровотока в микроциркуляторном русле, снижен во всей динамике эксперимента, что, по-видимому, также обусловлено уменьшением амплитуды сердечного и дыхательного ритмов. Повышение сосудистого тонуса, уменьшение флуктуации кровотока, синхронизированного с дыхательным ритмом (AmaxHF/δ), и индекса эффективности микроциркуляции может быть также сопряжено с явлениями застоя крови в веноулярном звене микроциркуляторного русла, функционированием путей шунтирующего кровотока, обусловленного нарушением венозного оттока (лигирование обеих внутренних подвздошных вен). Через 21 сутки экспериментального венозного застоя в надлобковой области передней брюшной стенки, по сравнению с предыдущими сроками эксперимента, отмечается тенденция к восстановлению перфузии: возрастает δ и индекс эффективности микроциркуляции, миогенная активность вазомоторов, снижается

сосудистый тонус. При этом в условиях коррекции БАД к пище «Фитопан М», по сравнению с группой без коррекции, выявлено отсутствие достоверных отличий от значений контрольной группы всех показателей ЛДФ-граммы, что может свидетельствовать об эффекте восстановления периферического кровотока.

В коже промежности, как и в надлобковой области передней брюшной стенки, показатель микроциркуляции снижен (табл.) во всей динамике экспериментального венозного застоя. При этом увеличение коэффициента вариации на 3-и и 7-е сутки эксперимента, на фоне недостоверных отличий от значений интактной группы показателя δ, характеризующего модуляцию кровотока в микроциркуляторном русле, может быть обусловлено активацией миогенной активности вазомоторов (повышение AmaxLF/M, наиболее выраженное на 3-и и 7-е сутки эксперимента), уменьшением амплитуды сердечного ритма и флуктуации кровотока, синхронизированного с кардио-



ритмом ( $A_{max}CF/\delta$ ). Через 21 сутки эксперимента, по сравнению с предыдущими сроками эксперимента, отмечается тенденция к восстановлению перфузии тканей, о чем свидетельствует снижение (до значений интактной группы) миогенной активности вазомоторов, уменьшение коэффициента вариации. При этом в условиях коррекции фитопрепаратом выявлено отсутствие достоверных отличий от экспериментальной группы без коррекции. Увеличение показателя коэффициента вариации может отражать улучшение микроциркуляции в тканях.

Застойные явления крови в веноулярном звене микроциркуляторного русла подтверждают и морфометрические исследования соотношения артериовеноулярного звена предстательной железы. У интактных животных кровоснабжение предстательной железы осуществляется многочисленными артериальными ветвями, которые составляют, по нашим данным,  $1,06 \pm 0,05\%$  от всей исследуемой площади предстательной железы. При этом площадь веноулярного звена предстательной железы составляет  $1,79 \pm 0,08\%$ . Через 3 суток венозного застоя (рис. 2) значительно увеличиваются относительные площади, как венул, так и артериол предстательной железы (просвет венул увеличивается в 2,1 раза, а артериол – на 60,4%), что может свидетельствовать о нарушении оттока крови от нее. К 7-м суткам венозного застоя уменьшается площадь веноулярного звена кровоснабжения предстательной железы, которое продолжается вплоть до 21-х суток эксперимента, что также может свидетельствовать о протекающих процессах компенсации нарушения оттока крови от предстательной железы.

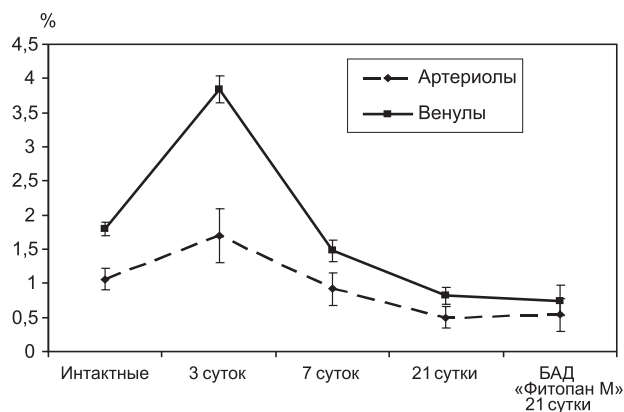


Рис. 2. Относительные площади артериол и венул предстательной железы в динамике венозного застоя в органах малого таза и при коррекции ( $M \pm \Delta m$ )

## Заключение

Результаты ЛДФ в коже надлобковой области передней брюшной стенки в условиях венозного застоя в органах малого таза свидетельствуют об уменьшении уровня перфузии ткани, обусловленном снижением как активного, так и пассивного механизмов модуляции, наиболее выраженных в остром периоде (3-и сутки эксперимента). В коже промежности, как и в надлобковой области передней брюшной стенки, перфузия ткани также снижена, но при этом отмечается повышение активного и снижение пассивного механизмов модуляции, также выраженных в остром периоде. Результаты ЛДФ, наряду с морфологическими данными, в остром периоде нарушения венозного оттока характеризуют циркуляторную гипоксию, развивающуюся в стенках и органах малого таза и являющуюся причиной развития дистрофических и склеротических изменений в органах и тканях. В подостром периоде (21-е сутки) выявлена тенденция к восстановлению перфузии, усиление активного механизма модуляции тканевого кровотока, свидетельствующее об активации естественных компенсаторно-восстановительных процессов в сосудистом русле малого таза. В условиях коррекции экспериментального простатита комплексом лекарственных растений с фитосорбционной составляющей выявлен эффект функционального восстановления периферического кровотока и трофики тканей.

## Литература

1. Козлов В.И. Механизм модуляции кровотока в системе микроциркуляции и его расстройство при гипертонической болезни // Мат. II Всерос. симп. «Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике». М., 2000. С. 5–15.
2. Микроскопическая техника: Руководство / Под ред. Д.С. Саркисова и Ю.Л. Перова. М., 1996. 544 с.
3. Johnson J.M. The cutaneous circulation. Laser Doppler blood flowmetry. Ed. by A.P. Shepherd. 1990. Kluwer Ac. Pub.: 121–141.
4. Fagrell B. Problems Using Laser Doppler on the Skin in Clinical Practice, Laser Doppler. Med. Acad. Publish 1994.
5. Kvernebo H.D., Stefanovska A., Kirkeboen K.A., Kvernebo K. Oscillations in the Human Cutaneous Blood Perfusion Signal Modified by Endothelium – Dependent and Endothelium – Independent Vasodilators». Microvasc. Res. 1999; May 57 (3): 298.
6. Smits G.J., Roman R.J., Lombard J.H. Evaluation of Laser Doppler flowmetry as a measure of tissue blood flow. J. Appl. Physiol. 1986; 61: 666–672.

Поступила в редакцию 28.12.2006 г.

Уважаемые коллеги!

► При подготовке статей для публикации в нашем журнале внимательно изучите **новые Правила для авторов** – см. стр. 54–55.  
Обратите внимание на пункт 8) реферат

УДК615,849.19:015.2:615.263.03:616.65-007.64

Гейниц А.В.<sup>1</sup>, Сорокатый А.Е.<sup>2</sup>, Ягудаев Д.М.<sup>2</sup>, Трухманов Р.С.<sup>2</sup>

## Фотодинамическая терапия. История создания метода и ее механизмы

Geinitz A.V., Sorokaty A.E., Yagudajev D.M., Trukhmanov R.S.

### Photodynamic therapy. The history and mechanisms of its action

<sup>1</sup> ФГУ «ГНЦ лазерной медицины Росздрава», г. Москва;<sup>2</sup> Городская клиническая больница № 51, г. Москва

**Цель:** провести ретроспективный анализ развития метода фотодинамической терапии (ФДТ) для обоснования рабочей гипотезы о его механизмах.

**Обсуждение:** метод ФДТ основан на фотохимической реакции с включением триггерного механизма активации синглетного кислорода при применении различных фотосенсибилизаторов и лазерного света. Приведена классификация и особенности действия фотосенсибилизаторов первого и второго поколения. Дан анализ современных фотосенсибилизаторов, применяемых в России (например, Фотодитазина). Обсуждается природа избирательного действия фотосенсибилизаторов, их влияние на деструкцию опухоли и механизмы фотодинамической реакции.

**Заключение:** анализ литературы по ФДТ показывает, что нередко встречаются противоречивые данные при описании механизмов действия ФДТ, отсутствуют работы, систематизирующие процессы, происходящие при указанном воздействии. Данный обзор является первой попыткой выработать рабочую гипотезу, описывающую процессы, протекающие в тканях при ФДТ.

*Ключевые слова:* фотодинамическая терапия, исторический обзор

**Purpose:** The present review is an attempt to make a retrospective analysis of photodynamic therapy technique (PDT) which is a kind of chemotherapy based on photochemical reaction the trigger of which is oxygen activated with different photosensitizer and laser light. It is also an attempt to formulate a working hypothesis which describes processes taking place in tissues under PDT.

**Discussion:** The authors discuss photosensitizers of the first and second generation, their class-groups and peculiarities of action. They also analyze modern photosensitizers developed in Russia (for example, Photoditazin).

The article describes mechanisms of photosensitizer selectivity, tumour destruction and mechanisms taking place after photodynamic reaction.

**Conclusion:** While analyzing literature on PDT one can find controversial data; there is no works systematizing processes developing after PDT. Thus, the authors have made an attempt to fill this gap.

*Key words:* photodynamic therapy, review

### История создания метода фотодинамической терапии (ФДТ)

Фотодинамическая терапия (ФДТ) является разновидностью химиотерапии, основанной на фотохимической реакции, катализатором которой является кислород, активированный фотосенсибилизатором (ФС) и воздействием лазерного излучения.

Классическое определение ФДТ было дано Е.Ф. Странадко [1], который рассматривает ФДТ как метод локальной активации накопившегося в опухоли фотосенсибилизатора видимым красным светом, что в присутствии кислорода тканей приводит к развитию фотохимической реакции, разрушающей опухолевые клетки.

Впервые фотодинамический эффект был описан О. Raab в лаборатории Н. von Tarreiner в Мюнхенском университете в 1900 г. [2]. Было доказано, что при освещении солнечным светом в присутствии акридинового и некоторых других красителей парамеции погибают, в то время как при освещении светом в отсутствие красителя либо с красителем в темноте парамеции выживают. Термин фотодинамическая реакция был введен Н. von Tarreiner в 1904 г. для описания специфической фотохимической реакции, которая приводит к гибели биологических систем в присутствии света, красителя, поглощающего световое излучение, и кислорода [3].

Применение фотодинамического эффекта в онкологии берет свое начало с работы А. Policard [4], в которой было показано, что при облучении ультрафиолетом некоторые злокачественные опухоли человека флуоресцируют в оранжево-красной области спектра. Данное явление объясняли наличием в опухолях эндогенных порфиринов. Позднее это было подтверждено на экспериментальных опухолях, которые начинают флуоресцировать в красной области спектра, если животным предварительно ввести гематопорфирин [5].

Современная эпоха применения ФДТ в онкологии началась с публикаций R. Lipson в 60-х годах XX столетия, в которых было показано, что после внутривенной инъекции смеси производных гематопорфирина (HrD) злокачественные опухоли визуализируются за счет характерного флуоресцентного излучения избирательно накопленных порфиринов [6, 7]. В 1966 г. было проведено флуоресцентное детектирование и первое фотодинамическое лечение пациентки с раком молочной железы [8]. В 1976 г. HrD был впервые успешно применен в США для лечения рака мочевого пузыря. В результате ФДТ, проведенной через 48 ч после внутривенного введения производного гематопорфирина, исследователи наблюдали селективный некроз рецидивирующей папиллярной опухоли мочевого пузыря, нормальная слизистая при этом не была повреждена [9].

В 1978 г. T.J. Dougherty et al. [10] при лечении методом ФДТ 113 кожных и подкожных злокачественных опухолей описали развитие частичного или полного некроза в 111 наблюдениях. И если для проведения ФДТ в данной работе был использован ламповый источник света с системой фильтров, то уже в 1980 г. впервые было применено воздействие лазерным излучением длиной волны 630 нм [11].

С начала 80-х гг. ФДТ стали применять в лечении эндобронхиального рака [12], опухолей головы и шеи [13], пищевода [14–16]. J. Mc Caughan et al. впервые использовали фотодинамическую терапию для разрушения хороидальной меланомы [16, 17].

#### **Фотосенсибилизаторы первого поколения**

В 1984 г. T.J. Dougherty et al. [18] были проведены исследования по выделению активной фракции HpD. Очищенная путем частичного удаления мономеров смесь мономеров, димеров и олигомеров гематопорфирина получила коммерческое название Фотофрин. Данный препарат стал первым и наиболее широко применяемым фотосенсибилизатором (ФС) для ФДТ злокачественных опухолей.

В 1993 г. фотофрин был разрешен для клинического применения при лечении рака мочевого пузыря в Канаде [19, 20], в 1997 г. в Голландии и Франции для ФДТ обструктивных опухолей пищевода и легких, Германии и Японии для лечения рака легкого, пищевода, желудка и шейки матки и в США – рака пищевода [21]. В 1998 г. в США было дано разрешение на применение фотофрина для ФДТ рака легкого.

Отечественным налогом фотофрина является препарат фотогем, разработанный в МАТХТ им. Менделеева. Клинические испытания, начатые в 1992 г., показали его высокую эффективность [22].

Фотофрин (США), фотогем (Россия), а также аналогичный препарат фотосан (Германия) относятся к фотосенсибилизаторам первого поколения. Для ФДТ с препаратами на основе производных гематопорфирина применяют лазерное излучение с длиной волны 628–632 нм, при этом глубина фотоиндуцированных некрозов не превышает 1 см. Дозы световой энергии существенно варьируют и зависят от размеров и локализации опухолевого поражения и составляют от 50 до 500 Дж/см<sup>2</sup>.

Наряду с высокой терапевтической активностью эти препараты обладают рядом существенных недостатков, к которым относят, прежде всего, выраженный фототоксический эффект. U.O. Nseyo et al. при анализе 1009 клинических случаев применения фотофрина отмечали у пациентов изменение цвета кожных покровов. Кожа приобретала зеленовато-желто-коричневый или красно-коричневый оттенки. При взаимодействии с солнечным светом образовывалась гиперпигментация, сохраняющаяся до нескольких месяцев. У пациентов, незадолго до ФДТ проходивших курс химиотерапии с доксорубицином, кожа приобретала серо-голубой оттенок. За редким исключени-

ем, когда кожная реакция сохранялась до 6 мес., у большинства пациентов для предотвращения фототоксических реакций было достаточно сохранения темного режима в течение 1 мес. [20]. Однако, как подчеркивают многие авторы, следует признать, что неудобства, вызванные временной кожной фоточувствительностью, не сравнимы с побочными эффектами при химио- и лучевой терапии.

По имеющимся данным, помимо ткани опухолей и кожи в высоких концентрациях препарат задерживается в клетках ретикулоэндотелиальной системы, печени, почках, селезенке и воспалительных тканях [23, 24].

#### **Фотосенсибилизаторы второго поколения**

В течение последних 10–15 лет клинические испытания прошли многие ФС второго поколения. В основном это соединения из классов хлоринов, бактериохлоринов, фталоцианинов и др. [25].

**Хлорины:** Пурлитин (Purlytin, SnET2, США) является этиопурпурином селена, разрешенным в США для лечения кожных метастазов рака молочной железы и саркомы Капоши у ВИЧ-инфицированных пациентов [26].

**Лютекс** (Lu-tex, тексафин лютеция, США) применяют для лечения злокачественных поражений кожи: метастазов рака молочной железы, меланомы, саркомы Капоши, базально-клеточного и плоскоклеточного рака кожи [21, 28]. Отличительной особенностью препарата «Лютекс» является высокая селективность его накопления в опухолях [29].

**Фоскан** (Foscan, Германия) является препаратом, разрешенным к применению в Европе для лечения опухолей головы и шеи. На сегодняшний день он является наиболее сильным ФС из всех, описанных в научной литературе. Для ФДТ с препаратом «Фоскан» требуются минимальные дозы – 0,1–0,15 мг/кг массы тела и энергии света – 10–20 Дж/см<sup>2</sup> при длине волны 652 нм. Следует отметить, что при использовании Фоскана отмечались случаи развития стеноза трахеи и бронхов, эзофаготрахеальных фистул, перфораций пищевода. В то же время препарат достаточно быстро выводится из организма, кожная токсичность наблюдается в течение 1 недели [30, 31].

**Фталоцианины.** В ГУ НИОПИК (Москва, 1994 г.) был разработан и прошел клинические испытания фотосенсибилизатор нового поколения Фотосенс, являющийся сульфированным фталоцианином алюминия, который применяют для лечения злокачественных опухолей различных локализаций [32]. Данный препарат высокоактивен и вызывает выраженную деструкцию опухолей при воздействии лазерным излучением с длиной волны 670–675 нм. Фотосенс длительно задерживается в тканях пациентов, что позволило разработать методику пролонгированной фотодинамической терапии [28].

Необходимо отметить, что перечисленные фотосенсибилизаторы не полностью отвечают требованиям, предъявляемым к препаратам данной группы. Считается, что «оптимальный ФС» должен быстро выводиться из организма пациентов, иметь высокое поглощение в инфракрасном диапазоне спектра (700–900 нм), однородный химический состав и высокую селективность накопления в опухолевых тканях. Препарат также не должен быть фототоксичным в терапевтических дозах.

Во многом указанным требованиям соответствует фотосенсибилизатор Фотодитазин. Исходным сырьем для его производства является микроводоросль – *Spirulina platensis*. Препарат создан на основе производных хлорофилла «А», обладает свойствами и характеристиками, существенно отличающимися от наиболее известных зарубежных и отечественных аналогов. Обладает мощной полосой поглощения в длинноволновой красной области спектра  $\lambda_{\text{max}}$  662 нм, где биоткани обладают большим пропусканием и флюоресценцией в полосе 660–680 нм (по полуширине). Фотодитазин прекрасно растворяется в воде, не образуя агрегированных форм, что характерно для производных гематопорфирина. Способность Фотодитазина связываться с клеточными мембранами опухолевой ткани обуславливает его высокую фотодинамическую активность. При введении препарата в организм максимум накопления в опухоли наступает через 1,5–2 ч при индексе контрастности по отношению к окружающей нормальной ткани более 10 и практически полном выведении из организма в течение 28 ч [33].

#### **Селективность накопления фотосенсибилизаторов в опухолевых тканях**

К сожалению, в настоящее время механизмы, лежащие в основе селективного накопления ФС в опухолях, до конца не ясны. При введении фотосенсибилизатора отмечают его накопление во всех тканях организма [34, 34], однако большей тропностью отличаются опухолевые ткани. Это связано с наличием в опухолях большего числа рецепторов, чувствительных к низкомолекулярным белкам [36]. Более низкой по сравнению с нормальными тканями рН опухоли и особенностями ее стромы, такими, как большой объем интерстициального пространства, повышенная проницаемость сосудов, нарушенный лимфатический дренаж, большое количество вновь синтезированного коллагена, который связывает порфирины [37], и большое количество липидов, имеющих сильное сродство к липофильным красителям [38]. При этом тропность фотосенсибилизаторов к неопластическим тканям возрастает с увеличением степени гидрофобности молекулы ФС [39, 40]. В конечном итоге повышенное накопление фотосенсибилизатора приводит к тому, что клетки опухоли поглощают большее количество световой энергии, чем нормальные ткани.

#### **Механизмы фотодинамической терапии**

Механизм фотодинамической терапии сложен и до конца не изучен. Анализируя данные литературы, посвященные рассмотрению механизмов ФДТ, можно условно выделить процесс фотодинамического эффекта или фотодинамической реакции и процессы, происходящие в опухоли после завершения фотодинамической реакции, то есть процесс разрушения непосредственно ткани опухоли.

Известно, что основную роль в ФДТ играет так называемый синглетный или активный кислород, который образуется в молекулах липидов и белков мембран клеток и внутриклеточных органелл при воздействии на них квантом света [41]. При этом синглетный кислород разрывает атомарные связи с другими атомами, входящими в состав молекулы, и начинает поступательное движение, за время около 1 пс продвигаясь на расстояние не более 50 А [41]. При этом происходит разрыв цепочки молекулы, ее разрушение с образованием свободных радикалов и повреждением клеточных мембран, происходящих в течение нескольких минут после начала облучения лазером [42–45].

Молекула фотосенсибилизатора при поглощении кванта света также переходит в синглетное и в более долгоживущее триплетное состояние. При этом возникает резонанс, усиливающий фотодинамическую реакцию, или находящаяся в триплетном состоянии молекула ФС передает энергию молекуле кислорода, переводя ее в синглетное состояние (46). Возбужденные молекулы кислорода и ФС возвращаются в исходное состояние и способны вступать в химические реакции. Весь цикл может быть запущен заново после поступления нового кванта световой энергии. После нескольких циклов ФС может фотодegradировать – «выгорать», т. е. теряет способность участвовать в фотодинамической реакции. Этот эффект называется фотобликингом [47].

#### **Механизмы разрушения ткани опухоли.**

##### **Процессы, происходящие в ткани опухоли после фотодинамической реакции**

После разрушения опухолевых клеток в результате фотодинамической реакции в тканях происходят все те процессы, которые сопровождают гибель клеток, независимо от причины, к ней приведшей. Специфической особенностью ФДТ можно отчасти считать лишь образование атомарного кислорода и свободных радикалов, частично вступающих в химические реакции с другими веществами и обуславливающих развитие биохимических реакций между вновь образованными свободными радикалами.

Оставшиеся свободные радикалы и обломки клеток удаляются через венозные и лимфатические капилляры, согласно теории Е.Н. Starling [48–53]. Включается также механизм фагоцитоза [54, 55].

Важную роль в разрушении опухоли в результате ФДТ играет так называемый сосудистый компонент. Повреждение сосудов при ФДТ впервые обнаружила

В.В. Henderson (1985 г.), она считала его основным в механизмах деструкции опухолей. Результатом фотодинамической реакции является разрушение эндотелия кровеносных сосудов, активация тромбоцитов с высвобождением тромбоксана и агрегация тромбоцитов [24], образование пристеночных и окклюзирующих тромбов, сдавление капилляров в результате интерстициального отека [56, 57]. Все вышперечисленное приводит к нарушению кровотока в ткани опухоли, вплоть до полного его прекращения, и развитием некроза.

В последние годы появились работы, утверждающие, что одним из механизмов ФД является апоптоз [58, 59]. Апоптоз, индуцированный фотоокислительными дистрессом в результате фотодинамического воздействия, был описан группой N.L. Oleinick et al. [60–62]. Получены результаты, указывающие на роль апоптоза в гибели клеток при локализации фотосенсибилизаторов в митохондриях. Однако вопрос о месте апоптоза в механизмах фотодинамической терапии остается открытым и требует дальнейшего исследования.

Еще менее изученным остается вопрос влияния иммунной системы на фотодинамическую терапию. Известно о снижении гуморального и клеточного иммунитета у больных со злокачественными новообразованиями [63]. Однако G.Canti et al. отмечено повышение гуморального и клеточного иммунитета у онкологических больных при проведении фотодинамической терапии [64].

J. Nieva et al. считают, что в защите организма при злокачественных опухолях играют роль все иммуноглобулины как эффекторные участники иммунной системы. При этом независимо от источника их антигенной специфичности они могут катализировать реакцию между синглетным кислородом и водой с образованием  $H_2O_2$ , что открывает путь к противоопухолевой защите организма при фотодинамической терапии [65].

При анализе литературы, посвященной рассмотрению и обсуждению механизмов ФДТ, встречаются противоречащие друг другу данные и, к сожалению, отсутствуют работы, систематизирующие процессы, происходящие в результате проведения фотодинамической терапии. Представленный вниманию обзор является попыткой сформулировать рабочую гипотезу, описывающую процессы, протекающие в тканях при ФДТ.

### Литература

1. Странадко Е.Ф. Исторический очерк развития фотодинамической терапии // Лазер. мед. 2002. Т. 6. Вып. 1. С. 4–8.
2. Raab O. Über die Wirkung fluoreszierender Stoffe auf Infusorien Biol. 1900; 39: 524–529.
3. Tappeiner H., Jodlbauer A. Die sensibilisierende Wirkung fluoreszierender Substanzen. Leipzig: FCW Vogel 1907.
4. Policard A. Etudes sur les aspects offerts par des tumeurs experimentales examinees a la lumiere de woods // CR Soc Biol 1924; 91: 1423–1428.
5. Figge F.H.J., Weiland G.S., Manganiello L.O. J. Cancer detection and therapy: affinity of neoplastic, embryonic, and traumatized tissues for porphyrins and metalloporphyrins. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1948; 68: 181–188.
6. Lipson R.L., Baldes E.J. The photodynamic properties of a particular hematoporphyrin derivative. Arch. Dermatol. 1960; 82: 509–516.
7. Lipson R.L., Baldes E.J., Olsen A.M. Hematoporphyrin derivative: a new aid of endoscopic detection of malignant disease. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1961; 42: 623–629.
8. Lipson R.L., Gray M.J., Baldes E.J. Hematoporphyrin derivative for detection and management of cancer. Proc. of the IXth Internat. Cancer Cong. 1966: 323.
9. Kelly J.F., Snell M.E. Hematoporphyrin derivative: a possible aid in the diagnosis and therapy of carcinoma of the bladder // J. Urol. 1976; 115: 150–151.
10. Dougherty T.J., Kaufman J.E., Goldfarb A. et al. Photoradiation therapy for the treatment of malignant tumors. Cancer Res. 1978; 38: 2628–2635.
11. Dougherty T.J., Thoma R.E., Boyle D.G. et al. Photoradiation therapy of malignant tumors; role of the laser. In: Pratesi R., Sacchi C.A. ed. Lasers in photomedicine and photobiology. New York: Springer-Verlag, 1980: 67–75.
12. Hayata Y., Kato H., Konaka C. et al. Hematoporphyrin derivative and laser photoradiation in the treatment of lung cancer. Chest 1982; 81: 269–277.
13. McCaughan Jr. J.S., Guy J.T., Hawley P. et al. Hematoporphyrin derivative and photoradiation therapy of malignant tumors. Lasers Surg. Med. 1983; 3 (3): 199–209.
14. Hayata Y., Kato H. Laser and cancer therapy. Gan To Kagaku Ryoho. 1983; 10 (6): 1387–1394.
15. McCaughan Jr. J.S., Hicks W., Laufman L. et al. Palliation of esophageal malignancy with photoradiation therapy. Cancer. 1984; 54: 2905–2910.
16. McCaughan Jr. J.S., Williams T.E. Photodynamic therapy for endobronchial malignant disease: a prospective fourteen-year study. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1997; 114 (6): 940–946.
17. Bruce Jr. R.A. Evaluation of hematoporphyrin photoradiation therapy to treat choroidal melanomas. Lasers Surg. Med. 1984; 4 (1): 59.
18. Dougherty T.J., Potter W.R., Weishaupt K.R. The structure of the active component of hematoporphyrin derivative. In: Dorion D.R., Gomer C.J., editors. Porphyrin localization and treatment of tumors. New York: Alan R Liss Inc. 1984: 301–314
19. Dugan M., Crawford E., Nseyo U. Photodynamic therapy (PDT) after transurethral resection (TUR) for superficial papillary bladder carcinoma (SBC): a randomized trial. Proc. ASCO 1991; 10: 173.
20. Nseyo U.O., Shumaker B., Klein E.A. et al. Photodynamic therapy using porfimer sodium as an alternative to cystectomy in patients with refractory transitional cell carcinoma in situ of the bladder. J. Urol. 1998; 160 (1): 39–44.
21. Dougherty T.J., Gomer C., Henderson B., Jori G., Kessel D. et al. Photodynamic therapy [Rev.]. Cancer Inst. 1998; 90: 889–905.
22. Чиссов В.И., Скобелкин О.К. и соавт. Фотодинамическая терапия и флуоресцентная диагностика злокачественных опухолей с препаратом Фотогем // Хирургия. 1994. Т. 12. С. 3–6.
23. Henderson B.W., Fingar V.H. Relationship of tumor hypoxia and response to photodynamic treatment in an experimental mouse tumor. Cancer Res. 1987; 47: 3110–3114.
24. Henderson B.W., Bellnier D.A. Tissue localization of photosensitizers and the mechanism of photodynamic tissue destruction [discussion 125–30]. Ciba Found Symp. 1989; 146: 112–125.
25. Миронов А.Ф. Разработка сенсibilизаторов второго поколения на основе производных хлорофилла // Рос. хим. журнал. 1998. Т. XLII. № 5. С. 23.
26. Kaplan M.J., Somers R.G., Greenberg R.H. et al. Photodynamic therapy in the management of metastatic cutaneous adenocarcinomas: case reports from phase I/2 studies using tin ethyl etiopurpurin (SnET2). J. Surg. Oncol. 1998; 67 (2): 121–125.

27. Rocklin G.B., Kelly H.G., Anderson S.C. et al. Photodynamic therapy of rat endometrium sensitized with tin ethyl etiopurpurin. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 1996; 3 (4): 561–570.
28. Сухин Д.Г. Разработка методики пролонгированной фотодинамической терапии: Дисс. ... канд. мед. наук. 2004.
29. Renschler M., Yuen A., Panella T. Photodynamic therapy trials with Lutetium Texaphyrin. *Photochem Photobiol.* 1997; 65: 475.
30. Muller S., Walt H., Dobler-Girdziunaite D. et al. Enhanced photodynamic effects using fractionated laser light. *J. Photochem. Photobiol. B.* 1998; 42 (1): 67–70.
31. Veenhuizen R.B., Ruevekamp M.C., Oppelaar H. et al. Foscan mediated photodynamic therapy for a peritoneal-cancer model: drug distribution and efficacy studies. *Int. J. Cancer* 1997; 73 (2): 230–235.
32. Соколов В.В., Странадко Е.Ф., Жаркова Н.Н. и др. Фотодинамическая терапия злокачественных опухолей основных локализаций с препаратами фотогем и фотосенс (результ. 3-летних наблюдений) // *Вопр. онкол.* 1995. Т. 41. № 2. С. 134–138.
33. Гельфонд М.Л., Арсеньев А.И., Барчук А.С. Фотодинамическая терапия с Фотодитазином в комбинированном лечении трахеобронхиального рака и рака пищевода // *Рос. биотерапевт. ж-л.* 2004. Т. 3. № 2. С. 49–50.
34. Boyle R.W., Dolphin D. Structure and biodistribution relationships of photodynamic sensitizers. *J. Photochem. Photobiol.* 1996; 64: 469–485.
35. Hamblin M.R., Newman E.L. On the mechanism of the tumour-localising effect in photodynamic therapy. *J. Photochem. Photobiol. B.* 1994; 23: 3–8.
36. Jori G., Reddi E. The role of lipoproteins in the delivery of tumour-targeting photosensitizers. *Int J. Biochem.* 1993; 25 (10): 1369–1375.
37. Musser D.A., Wagner J.M., Weber F.J., Datta-Gupta N. The binding of tumor localizing porphyrins to a fibrin matrix and their effects following photoirradiation. *Res. Commun. Chem. Pathol. Pharmacol.* 1980; 28: 505–525.
38. Freitas I. Lipid accumulation: the common feature to photosensitizer-retaining normal and malignant tissues [news]. *J. Photochem. Photobiol. B.* 1990; 7: 359–361.
39. Kessel D. HPD: structure and determinants of localization. In: Kessel D., edit. *Photodynamic therapy of neoplastic diseases.* Boca Raton: CRC Press, 1990: 1–14.
40. Kessel D., Luo Y., Deng Y. et al. The role of subcellular localization in initiation of apoptosis by photodynamic therapy. *J. Photochem. Photobiol.* 1997; 65 (3): 422–426.
41. Толстых П.И., Клебанов Г.И., Шехтер А.Б. и др. Антиоксиданты и лазерное излучение в терапии ран и трофических язв. М.: ЭКО, 2002. С. 13.
42. Moan J., Pettersen E.O., Christensen T. The mechanism of photodynamic inactivation of human cells in vitro in the presence of haematorporphyrin. *Brit. J. Cancer.* 1979; 39: 398–407.
43. Moan J., McGhie J., Jacobsen P.B. Photodynamic effects on cells in vitro exposed to hematorporphyrin derivative and light. *J. Photochem. Photobiol.* 1983; 37: 599–604.
44. Moan J., Christensen T. Cellular uptake and photodynamic effect of hematorporphyrin. *J. Photobiophys. Photobiophys.* 1981; 2: 291–299.
45. Specht K.G., Rodgers M.A. Depolarization of mouse myeloma cell membranes during photodynamic action. *J. Photochem. Photobiol.* 1990; 51: 319–324.
46. Красновский А.А. мл. Фотодинамическое действие и синглетный кислород. М.: Биофизика, 2004. Т. 49. № 2. С. 305–321.
47. McCaughan Jr. J.S. Photodynamic therapy. *Drugs and Aging.* 1999 July; 15 (1): 49–68.
48. Жданов Д.А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. Л.: «Медгиз», 1952. 324 с.
49. Горшков С.З., Караванов Г.Г. Слоновость. – М.: Медицина, 1972. С. 15–17.
50. Courtice F.C. Lymph flow in the lunge. *Brit. Med. Bull.* 1963; 19: 76–79.
51. Starling E.H. The fluids of the body. The Herter Lectures. W.T. Keener and Co. Chicago. 1909.
52. Taylor A.E., Gibson W., Granger H.J., Guyton A.C. Review in lymphology. The Intraction between Intracapillary and Tissue Forces in the Overall Regulation of Interstitial Fluid Volume. *Lymphologie.* 1973; 6: 192–208.
53. Левин Ю.М. Прорыв в эндозкологическую медицину. – М.: ООО «Цербинская типография», 2006. – 199 с.
54. Gough M.J., Melcher A.A., Ahmed A. et al. Macrophages orchestrate the immune response to tumor cell death // *Cancer Res.* 61: 7240–7247 (2001).
55. Reiter I., Krammer B., Schwamberger G. Gutting edge: differential effect of apoptotic versus necrotic tumor cell on macrophage anti tumor activities. *J. Immunol.* 163: 1730–1732 (1999).
56. Fingar V.H., Siegel K.A., Wieman T.J., Doak K.W. The effects of thromboxane inhibitors on the microvascular and tumor response to photodynamic therapy. *J. Photochem. Photobiol.* 1993; 58: 393.
57. Fingar V.H., Wieman T.J., Doak K.W. Role of thromboxane and prostacyclin release on photodynamic therapy induced tumor destruction. *Cancer Res.* 1990; 50: 2599–2603.
58. Kerr J.F., Wyllie A.H., Currie A.R. Apoptosis: a basic biological phenomenon with wide-ranging implications in tissue kinetics. *Brit. J. Cancer.* 1972; 26: 239–257.
59. Vaux D.L., Strasser A. The molecular biology of apoptosis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1996; 93: 2239–2244.
60. Oleinick N.L., Morris L., Varnes M.E. The peripheral benzodiazepine receptor in photodynamic therapy with the phthalocyanine photosensitizer Pc4. *J. Photochem. and Photobiol.* 2002; 75 (6): 652–661.
61. Agarwal R., Korman N.J., Mohan R.R. et al. Apoptosis is an early event during phthalocyanine photodynamic therapy-induced ablation of chemically induced squamous papillomas in mouse skin. *J. Photochem Photobiol.* 1996; 63 (4): 547–552.
62. Zaidi S.I., Oleinick N.L., Zaim M.T. et al. Apoptosis during photodynamic therapy-induced ablation of RIF-1 tumors in C3H mice: electron microscopic, histopathologic and biochemical evidence. *J. Photochem. Photobiol.* 1993; 58 (6): 771–776.
63. Якубовская Р.И., Немцова Е.Р. и др. Влияние фотодинамической терапии на состояние иммунной системы и антиоксидантного статуса у онкологических больных // *Рос. онкол. ж-л.* 1997. № 2. С. 27–32.
64. Canti G., De Simone A., Korbelik M. Photodynamic therapy and the immune system in experimental oncology. *J. Photochem. Photobiol.* 2002; 1: 79–80.
65. Nieva J., Wentworth P. Jr. The antibody-catalyzed water oxidation pathway – a new chemical arm to immune defense? *Trends. Biochem. Sci.* 2004; 29 (5): 274–278.

Поступила в редакцию 29.11.2006 г.

УДК: 615.849.19:002

Каменская В.Н., Алексеева А.А., Цыганова Г.И.

## Лазерная медицина в электронных источниках информации: сообщение 1

Kamenskaya V.N., Alexejeva A.A., Tziganova G.I.

### Laser medicine in electronic informational sources: part 1

ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины Росздрава», г. Москва

Настоящее сообщение открывает серию публикаций с кратким обзором WEB-сайтов, отражающих мировой уровень лазерной медицины (<http://www.emla-laser.eu>, <http://www.laser.nu>, <http://www.liebertpub.com>, <http://www.bmj.com>). При отборе сайтов авторы придерживаются рекомендаций доказательной медицины.

*Ключевые слова:* лазерная медицина, медицинская информация, доказательная медицина, поиск в Интернете

The present report launches a series of publications with short reviews of WEB-sites reflecting a world level of laser medicine (<http://www.emla-laser.eu>, <http://www.laser.nu>, <http://www.liebertpub.com>, <http://www.bmj.com>).

While selecting the sites the authors have considered an evidence-based medicine methodology.

*Key words:* laser medicine; medical information; evidence-based medicine

«Мудр, кто знает нужное, а не многое»

(Эсхил, 500 лет до н. э.)

Работа со специальной медицинской литературой – необходимый атрибут профессиональной деятельности любого врача, независимо от того, занимается он клиническими исследованиями, имеет частную практику, ведет амбулаторный прием больных или оказывает высокотехнологичную медицинскую помощь в стационаре. Однако ориентироваться в современной медицинской литературе становится все труднее, т. к. она отличается колоссальным объемом и разнообразием источников, чрезвычайно быстро нарастает число первичных публикаций [4]. В последние десятилетия достижения компьютеризации повлекли за собой возникновение и стремительное развитие электронных источников информации – специализированных баз данных, различных электронных изданий, прочих ресурсов электронных сетей. Практикующим врачам полезно знать об этих источниках, иметь к ним доступ и уметь ими пользоваться. При этом важно иметь в виду предостережение авторитетных специалистов о том, что большая часть сайтов Интернета содержит информацию невысокого и нестандартного качества [2]. Кроме того, в настоящее время информация в Интернете, так же, как и в медицинских журналах, очень часто находится под давлением рекламы и потому бывает искаженной [3]. Вообще для того, чтобы работа с современной медицинской информацией реально помогала врачу успешнее лечить больных, полезно знать основные правила и алгоритмы поиска, критической оценки и практического использования научных публикаций различного типа, которые предлагает **доказательная медицина (ДМ)** [1, 2, 5]. Доступнее всего эти положения изложены в монографии В.В. Власова, которая имеет авторский подзаголовок «Как использовать биомедицинскую литературу для совершенствования своей практики и исследований» [2]. Рекомендации ДМ относительно электронных источников информации предписывают искать наиболее надеж-

ную и проверенную информацию на сайтах крупных национальных/международных профессиональных объединений или в электронных версиях авторитетных рецензируемых журналов.

Настоящее сообщение открывает серию публикаций, призванных дать краткий обзор некоторых таких сайтов, отражающих современный мировой уровень лазерной медицины.

<http://www.emla-laser.eu> – сайт Европейской Медицинской Лазерной Ассоциации – ЕМЛА (European Medical Laser Association – EMLA), одной из наиболее известных и авторитетных международных лазерных ассоциаций. EMLA объединяет врачей, исследователей, инженеров, специалистов различных областей, применяющих в своей повседневной работе лазерные медицинские системы, регулярно организует научно-практические конференции и конгрессы. Так, с участием EMLA состоялись конференции в г. Москве в 2001 и 2004 годах, успешно прошел совместный конгресс EMLA и WALT (World Association for Laser Therapy – Всемирной Ассоциации по Лазерной Терапии) в сентябре 2006 года на Кипре, Лимассол. В настоящее время EMLA готовится к проведению Международной конференции в сентябре 2007 года в Праге, Чехия.

Русскоязычная страница сайта включает рубрики: новости, конференции, издания, членство, ссылки, контакты. В «Новостях» помещена информация о Генеральной Ассамблее EMLA, 27 октября 2006 года, Лимассол, Кипр. Действующим президентом EMLA избран Dr. Miroslav Prochazka (Чехия), Почетный президент – prof. Zlatko Simunovic (Швейцария). На Генеральной Ассамблее были отмечены достижения России в области лазерной медицины, преимущества организационной структуры службы лазерной медицины, включающей центральный институт (ФГУ «ГНЦ лазерной медицины Росздрава»), системы подготовки специалистов, сертификации лазерной аппаратуры. В то же время обращено внимание на

явно недостаточное участие российских специалистов в работе EMLA. Поставлена задача создания условий для более активного участия специалистов из России и стран СНГ в работе EMLA. Предложено предоставлять им определенные скидки для членства в EMLA, для участия в конференциях, рассматривать и рецензировать написанные по-русски статьи, подготовленные для публикации в журнале «EMLA Laser Health Journal». Организация исполнения данных решений возложена на к. м. н. Л.В. Гаспаряна, члена исполнительного комитета EMLA.

В рубрике «Конференции» помещена информация о 12-м Совместном Конгрессе EMLA и WALT (Прага, 20–22 сентября 2007 г.). В его работе примут участие известные специалисты в области лазерной медицины из различных стран с лекциями и оригинальными сообщениями по лазерной хирургии, терапии, фотодинамической терапии, фундаментальным вопросам лазерной медицины. Планируется рассмотрение эффектов совместного применения лазерного света и таких физических факторов, как электричество, магнитное поле, светодиодное излучение. Во время работы конгресса будет развернута выставка лазерной медицинской аппаратуры и литературы по лазерной медицине. Полные тексты статей планируется опубликовать в отдельном номере журнала «EMLA Laser Health Journal». Лучшие доклады будут премированы. Официальный язык конгресса – английский. Возможен синхронный перевод на русский (если в составе российской делегации будет не менее 40 участников). Регистрационный взнос, включающий участие в работе научного форума, получение программы, научных материалов с опубликованными трудами, именного бейджа, сертификата участника, колеблется от 175 до 405 евро в зависимости от времени оплаты и вида участия. Срок подачи статей – до 30 июня 2007 года.

В рубрике «Издания» представлен новый журнал – «EMLA Laser Health Journal», который начал выходить с января 2007 года. В настоящее время он открыт для всеобщего обозрения только в Интернете, однако в будущем появится и печатная версия, а электронная будет бесплатно доступна только для членов Ассоциации. «EMLA Laser Health Journal» выходит на английском языке. Редакция журнала готова рассмотреть и опубликовать все качественные работы по применению лазеров в медицине, ветеринарии, биологии, в других смежных областях. Особенно приветствуются сообщения по клиническому применению таких методов, как внутривенное лазерное облучение крови, фотодинамическая терапия, а также статьи, посвященные изучению механизмов указанных воздействий. Представляет большой научный и практический интерес сравнение различных методов фото- и физиотерапии, в том числе с применением светового воздействия различных длин волн и физических характеристик. Статьи для рецензирования необходимо готовить на русском языке с рефератом на английском. При получении положительного решения о публикации

потребуется статья на английском языке. При необходимости будет предоставлена помощь в редактировании статьи для улучшения стилистики английского языка (за дополнительную плату). Русскоязычные версии статей будут размещены в русской версии журнала. В Приложении 1 приведено содержание первого номера вышеуказанного журнала, тексты статей можно бесплатно и без регистрации посмотреть в формате .pdf.

Открывает первый номер нового журнала приветственная статья Почетного президента EMLA профессора Златко Симуновича (Швейцария), в которой отмечена глобализация процесса внедрения лазеров в медицину в начале третьего тысячелетия, что требует от специалистов глубокого понимания физики и биологии, чтобы уверенно применять лазерные технологии в новых областях диагностики, терапии, хирургии, стоматологии и ветеринарии. Наука не имеет границ и служит на благо людей всех национальностей. Поэтому Почетный президент EMLA видит свою задачу в том, чтобы собирать воедино современные научные и клинические работы ведущих специалистов мира по лазерной медицине, по аналогии с проектом «Лазерная Трилогия Тысячелетия» (многотомное издание 2000–2003 гг. под общим названием *Lasers in medicine and dentistry*, координатором и редактором которого был проф. Симунович). Среди последних достижений лазерной медицины автор выделил новые фотосенсибилизаторы и новые источники света, которые позволяют успешно лечить злокачественные заболевания и вирусные инфекции, а также уменьшают ранее имевшиеся побочные эффекты. Недавно получены данные о том, что с помощью лазерного излучения можно улучшить оптическую диагностику и лечение старения. К достоинствам лазерной терапии относят низкую травматичность, улучшенное послеоперационное заживление, незначительные побочные эффекты, хорошую переносимость больными, которых привлекает безболезненность, бескровность и асептичность лазерного лечения. Варьируя такие параметры, как время облучения, плотность энергии, тип излучения, можно выстраивать индивидуальные схемы терапии для каждого больного, что способствует более эффективному лечению. Применение лазеров в многокомпонентной терапии часто усиливает другие медицинские методы, улучшая конечные результаты лечения больного. Противопоказания для лазерной медицины минимальны, но нельзя ими пренебрегать и забывать о безопасности медицинского персонала и больных. Проф. З. Симунович выделил лазерную ветеринарию, достижения которой могут быть полезны и для медицинских исследований, т. к. животные не могут притворяться и у них нет эффекта плацебо или чего-то подобного.

Почетный президент EMLA особо подчеркнул, что сейчас в область лазерной медицины активно вошел маркетинг, что требует от врача повышенного внимания при назначении нового лечения. Некоторые учреждения и так называемые «академии» не



соответствуют требованиям государственных служб контроля. Часто лазерные организации остаются незарегистрированными и официально не признаны. Много самоучек предлагают поделиться своими знаниями и опытом. Однако профессиональный рост самоучки тяжел и медленен, поэтому важно присоединиться к признанным лазерным организациям. Профессионалы, объединенные и управляемые законом и инструкциями, работают эффективнее. Одной из главных задач ЕМЛА проф. З. Симунович считает создание благоприятной среды для широкого обмена опытом и активных контактов среди специалистов, а также для поддержания порядка в лазерной медицине. В заключение проф. З. Симунович призвал коллег продолжать дальнейшие поиски и исследования в области лазерной медицины, тщательно проверяя их, прежде чем запустить в клиническую практику.

Помимо вышеописанного на сайте можно найти условия членства в ЕМЛА (годовой размер членских взносов для индивидуальных членов Ассоциации в 2007 году составляет: 45 Еуро для жителей стран Западной Европы; 25 евро для жителей России и стран СНГ). Для контактов предложены координаты. Адрес: Kaisaniemenkatu 3 A 5, 00100, Helsinki, Finland. Тел. +358-44-562-4747 (русский, английский). Факс +358-9-622-5984. Эл. почта: lgasparyan@yahoo.com

На англоязычной странице сайта, кроме указанного, в свободном доступе размещаются абстракты по лазерной медицине, их перечень помещен в Приложении 2.

<http://www.laser.nu> – сайт Медицинской лазерной ассоциации Швеции, который создатели назвали Laser World, т. е. Интернет-путеводитель по миру лазерной терапии. Действительно, на сайте можно найти много полезной актуальной информации. Здесь представлены книги и журналы по лазерной медицине, ссылки на специализированные сайты, поисковые инструменты, фотогалерея специалистов, сведения о производителях оборудования, информация о деятельности национальных и международных организаций, о конференциях и съездах, размещены консенсусные соглашения и рекомендации WALT (например, стандарты проведения рандомизированных контролируемых испытаний и подготовки систематизированных обзоров и метаанализов). Есть раздел, содержащий ответы на часто задаваемые вопросы, например: Имеет ли лазерная терапия хорошее научное обоснование? Где можно найти эти обоснования? Для ответа на второй вопрос дается ссылка на книгу J. Tuner, L. Node «Laser Therapy – Clinical Practice and Scientific Background», 2002, и приводятся некоторые материалы из нее. В свободном доступе помещаются дискуссионные и редакционные материалы, такие, как «Are all the negative studies really negative?» или «Why Laser therapy fails – and succeeds?». Доступен для просмотра архив рефератов начиная с 1998 года. Рефераты последних публикаций из разных источников регулярно обновляются, перечень 40 абстрактов от января 2007 года приведен в Приложении 3.

<http://www.liebertpub.com> – сайт крупной издательской компании Mary Ann Liebert, Inc., публикующей книги и авторитетные рецензируемые журналы по самым передовым направлениям биотехнологии, биомедицинской науки, клинической медицины, хирургии и права. Один из таких журналов – **Photomedicine and Laser Surgery** (чтобы войти на его страницу с главной, нужно выбрать опцию «клиническая медицина/хирургия», затем выбрать журнал из списка).

Это официальный журнал World Association for Laser Therapy (WALT), North American Association for Laser Therapy (NAALT), International Society for Laser Surgery and Medicine и International Musculoskeletal Laser Society. Выходит 6 раз в год. Он возник в 2003 году в результате объединения двух ранее существовавших журналов: Laser Therapy (издание WALT) и Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery и представляет собой серьезное издание, отражающее широкий спектр фундаментальных и клинических исследований по фототерапии, низкоинтенсивной лазерной терапии, лазерной хирургии, стоматологии, оптической диагностике, включая проблемы безопасности, разработки нового оборудования, а также многое другое, связанное с пониманием и использованием биофотоники в медицине.

Помимо стандартной информации о журнале (состав редколлегии, условия подписки, получения копий статей, рекламы) сайт предоставляет возможность просматривать оглавления всех выпусков журнала начиная с 2000 г., причем можно бесплатно подписаться на регулярное получение по электронной почте оглавлений очередных выпусков, в свободном доступе имеются также некоторые абстракты и полные тексты статей, удобно проводить поиск нужных публикаций. Опция «Related» позволяет посмотреть публикации, тематически связанные с найденной, узнать индекс цитирования, можно также отправить электронной почтой письмо автору заинтересовавшей Вас статьи с просьбой выслать копию. В журнале регулярно присутствует рубрика Laser Literature Watch – обозреватель литературы (примерно на 20–30 страницах), где помещается Систематизированный библиографический указатель из нескольких сот ссылок из разных источников.

Основные тематические рубрики этого указателя: стоматология, гастроэнтерология, офтальмология, хирургия, методы и исследования по лазерной хирургии, реконструктивная хирургия, раневой процесс, сосудистая патология, болезнь Паркинсона, болезни желудочно-кишечного тракта, глазные болезни, фототерапия, боли в спине и другие, – отражают использование лазеров в различных областях медицины.

Чтобы наши читатели, не имевшие пока доступа к указанному журналу, получили представление о нем, в Приложении 4 приведено оглавление одного из последних выпусков – Photomedicine and Laser Surgery, Feb 2007, Vol. 25, No. 1.

<http://www.bmj.com> – это сайт одного из старейших и наиболее авторитетных в мировой медицине

периодических изданий – **British Medical Journal**. Журнал широкого профиля, печатается с 1840 г., под современным названием существует с 1988 г. (том 297), на его страницах обсуждаются самые разные аспекты здоровья с позиций клинической медицины, биомедицинской науки, образования, социологии, политики и экономики для того, чтобы достичь наилучших результатов в лечении больных. Журнал публикует оригинальные научные исследования, обзоры, лекции, дискуссии. По мнению проф. В.В. Власова [2], сайт журнала является безусловным лидером медицинских журналов в Интернете, его девизом определено «помогать врачам принимать лучшие решения». Он появился в сети в 1995 г. в числе первых, а сегодня – один из немногих, где журнал представлен целиком начиная с 1994 г., причем многие публикации доступны бесплатно. По сведениям на октябрь 2006 г., ежемесячно к сайту обращается 1,2 млн пользователей, с него загружается около 6,5 млн страниц. Сайт отличается хорошей организацией и быстрой работой. Имеются широкие возможности для поиска нужных публикаций. Статьи можно получать в формате .pdf. О полноте представления в журнале лазерной тематики можно судить, например, по тому, что на поисковый запрос «laser» (при условии поиска в любой части публикации) предлагается 369 статей (май 2007 г.). В Приложении 5 приведены ссылки на некоторые из них, опубликованные в 2007–2006 гг.

В последующих сообщениях данной серии мы предполагаем продолжить знакомство наших читателей с ресурсами Интернета, представляющими интерес для специалистов по лазерной медицине.

### Приложение 1

#### Содержание EMLA Laser Health Journal, 2007, № 1

*Greeting from The Honorary President Zlatko Simunovic*  
*Editorial: Molecule of the month: Lectins, selectins and their role in laser-tissue interactions (A.M. Mäkelä)*

*Contra-indications of therapeutic laser (L. Navratil, J. Kyplova)*

*Ambulatory application of combined laser therapy in patients with diabetes mellitus and dyslipidemia (T.V. Kovalyova)*

*Isolated neuron response to blue laser microirradiation: phenomenology and possible mechanism (A.B. Uzdensky)*

*Chemo-induced mucositis. Results of multicenter phase III studies (R.-J. Bensadoun)*

*Combined therapy of morbus peyronie (induratio penis plastica) with non-invasive laser and ultrasound (K. Koci, M. Prochazka)*

### Приложение 2

Перечень рефератов, представленных в открытом доступе на англоязычной странице сайта <http://www.emla-laser.eu/>

1. *Photoengineering of tissue repair in skeletal and cardiac muscles. Oron U. Photomed Laser Surg. 2006 Apr; 24 (2): 111–120.*
2. *The Effect of Ultraviolet Radiation on Human Viral Infections. Norval M. Photochem Photobiol. 2006; 82 (6): 1634–1637.*
3. *Photodynamic Activity of Substituted Zinc Trisulfophthalocyanines: Role of Plasma Membrane Damage. Cauchon N., Nader M., Bkaily G., van Lier J., Hunting D. Photochem Photobiol. 2006; 82 (6): 1712–1720.*

4. *Blue Light Irradiation Inhibits the Production of HGF by Human Retinal Pigment Epithelium Cells In Vitro. Chu R., Zheng X., Chen D., Hu D.N. Photochem Photobiol. 2006; 82 (5): 1247–1250.*
5. *Light Promotes Regeneration and Functional Recovery and Alters the Immune Response After Spinal Cord Injury. Byrnes K.R., Waynant R.W., Ilev I.K., Wu X., Barna L., Smith K., Heckert R., Gerst H., Anders J.J. Lasers Surg Med. 2005 Mar; 36 (3): 171–185.*
6. *Efficacy of 904 nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: a double-blind and randomize-controlled trial. Gur A., Sarac A.J., Cevik R., Altindag O., Sarac S. Lasers Surg Med. 2004; 35 (3): 229–235.*
7. *Low-intensity indocyanine-green laser phototherapy of acne vulgaris: Pilot study. Genina E.A., Bashkatov A.N., Simonenko G.V., Odoevskaya O.D., Tuchin V.V., Altshtuler G.B. J Biomed Opt. 2004 Jul–Aug; 9 (4): 828–834.*
8. *Transcranial Infrared Laser Therapy Improves Clinical Rating Scores After Embolic Strokes in Rabbits. Lapchak P.A., Wei J., Zivin J.A. Stroke. 2004 Aug; 35 (8): 1985–1988. Epub 2004 May; 20.*
9. *In Vitro Bactericidal Effects of 405-nm and 470-nm Blue Light. Guffey J.S., Wilborn J. Photomed Laser Surg. 2006 Dec; 24 (6): 684–688.*
10. *Nd:YAG-Laser Influence on Microtensile Bond Strength of Different Adhesive Systems for Human Dentin Rolla J.N., Mota E.G., Oshima H.M., Junior L.H., Spohr A.M. Photomed Laser Surg. 2006 Dec; 24 (6): 730–734.*
11. *Comparative Study Using 685-nm and 830-nm Lasers in the Tissue Repair of Tenotomized Tendons in the Mouse Carrinho P.M., Renno A.C., Koeke P., Salate A.C., Parizoto N.A., Vidal B.C. Photomed Laser Surg. 2006 Dec; 24 (6): 754–758.*
12. *Low-Level Laser Therapy at Different Energy Densities (0,1–2,0 J/cm<sup>2</sup>) and Its Effects on the Capacity of Human Long-Term Cryopreserved Peripheral Blood Progenitor Cells for the Growth of Colony-Forming Units. do Nascimento R.X., Calera F. Photomed Laser Surg. 2006 Oct; 24 (5): 601–604.*
13. *Treatment of Chemotherapy-Induced Oral Mucositis with Light-Emitting Diode. Sileni V., Aversa S., Ponzoni A., D'Arcais R., Pagnutti S., Fiore D., Sotti G. Photomed Laser Surg. 2006 Apr; 24 (2): 207–213.*
14. *Laser-induced thermotherapy (LITT) elevates mRNA expression of connective tissue growth factor (CTGF) associated with reduced tumor growth of liver metastases compared to hepatic resection. Isbert C., Ritz J.P., Roggan A., Schuppan D., Ajubi N., Buhr H.J., Hohenberger W., Germer C.T. Lasers Surg. Med. 2007 Jan; 39 (1): 42–50.*

### Приложение 3

Перечень абстрактов, размещенных в январе 2007 года на сайте <http://www.laser.nu>

1. *Lopes-Martins R.A., Marcos R.L., Leonardo P.S., Prianti A.C. Jr. et al. Effect of low-level laser (Ga-Al-As 655 nm) on skeletal muscle fatigue induced by electrical in rats. J. Appl. Physiol. 2006; 101 (1): 283–288.*
2. *Markovic A.B., Todorovic L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio! Endod. 2006; 102 (5): e4–8.*
3. *Turhani D., Scheriau M., Kapral D., Benesch T., Jonke E., Bantleon H.P. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. Am J. Orthod Dentofacial Orthop. 2006; 130 (3): 371–377.*
4. *Pfander D., Jorgensen B., Rohde E., Bindig U., Muller G., Eric Scheller E. [The influence of laser irradiation of low-power*

- density on an experimental cartilage damage in rabbit knee-joints: an in vivo investigation considering macroscopic, and immunohistochemical changes] *Biomed Tech (Berl)*. 2006; 51 (3): 131–138. [Article in German]
5. Oron A., Oron U., Chen J., Eilam A. et al. Low-level laser therapy applied transcranially to rats after induction of stroke significantly reduces long-term neurological deficits. *Stroke*. 2006; 37 (10): 2620–2624.
  6. Prado R.P., Liebano R.E., Hochman B., Pinfield C.E., Ferreira L.M. Experimental model for low level laser therapy on ischemic random skin flap in rats. *Acta Cir Bras*. 2006; 21 (4): 258–262.
  7. Chow R.T., Heller G.Z., Barnsley L. The effect of 300 mW, 830 nm laser on chronic neck pain: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Pain*. 2006; 124 (1–2): 201–210.
  8. Mdinardze N. Laser therapy in treatment of generalized parodontitis. *Georgian Med News*. 2006; (134): 94–96.
  9. Qadri T., Miranda L., Tunur J., Gustafsson A. The short-term effects of lasers as adjunct therapy in the treatment of periodontal inflammation. *J. Clin. Periodontol*. 2005; 32 (7): 714–719.
  10. Aigner N., Fialka C., Radda C., Vecsei V. Adjuvant laser acupuncture in the treatment of whiplash injuries: a prospective, randomized placebo-controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*. 2006; 118 (3–4): 95–99.
  11. da Silva Dde F., Vidal Bde C., Zzell D.M., Zorn T.M., Nunez S.C., Ribeiro M.S. Collagen birefringence in skin repair in response to red polarized-laser therapy. *J. Biomed. Opt*. 2006; 112: 024002.
  12. Ozen T., Orhan K., Gorur I., Ozturk A. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head Face Med*. 2006 Feb; 15 (2): 3.
  13. Silveira P.C., Streck E.L., Pinho R.A. Evaluation of mitochondrial respiratory chain activity in wound healing by low-level laser therapy. *J. Photochem Photobiol B*. 2006 Nov. 17.
  14. McNeely M.L., Armijo Olivo S., Magee D.J. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther*. 2006; 86 (7): 910–901.
  15. da Silva R.V., Camilli J.A. Repair of bone defects treated with autogenous bone graft and low-power laser. *J. Craniofac Surg*. 2006; 172: 297–301.
  16. Renno A.C., de Moura F.M., dos Santos N.S., Tirico R.P., Bossini P.S., Parizotto N.A. Effects of 830-nm laser light on preventing bone loss after ovariectomy. *Photomed Laser Surg*. 2006; 24 (5): 642–645.
  17. do Nascimento R.X., Callera F. Low-level laser therapy at different energy densities (0,1–2,0 J/cm<sup>2</sup>) and its effects on the capacity of human long-term cryopreserved peripheral blood progenitor cells for the growth of colony-forming unit. *Photomed Laser Surg*. 2006; 24 (5): 601–604.
  18. Gal P., Vidinsky B., Toporcer T., Mokry M. et al. Histological assessment of the effect of laser irradiation on skin wound healing in rats. *Photomed. Laser. Surg*. 2006; 24 (4): 480–488.
  19. Cetiner S., Kahraman S.A., Yucetas S. Evaluation of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomed. Laser. Surg*. 2006; 24 (5): 637–641.
  20. Aihara N., Yamaguchi M., Kasai K. Low-energy irradiation stimulates formation of osteoclast-like cells via RANK expression in vitro. *Lasers. Med. Sci*. 2006; 21 (1): 24–33.
  21. Nunez S.C., Garcez A.S., Suzuki S.S., Ribeiro M.S. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomed. Laser. Surg*. 2006; 24 (1): 45–49.
  22. Mi X.Q., Chen J.Y., Zhou L.W. Effect of low power laser irradiation on disconnecting the membrane-attached hemoglobin from erythrocyte membrane. *J. Photochem. Photobiol. B*. 2006; 1: 832:146–150.
  23. Bayat M., Vashghani M.M., Razavi N. Effect of low-level helium-neon laser therapy on the healing of third-degree burns in rats. *J. Photochem Photobiol B*. 2006; 832: 87–93.
  24. Hawkins D.H., Abrahamse H. The role of laser fluence in cell viability, proliferation, and membrane integrity of wounded human skin fibroblasts following helium-neon laser irradiation. *Lasers. Surg. Med*. 2006; 38 (1): 74–83.
  25. Novoselova E.G., Glushkova O.V., Cherenkov D.A., Chudnovsky V.M., Fesenko E.E. Effects of low-power laser irradiation on mice immunity. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2006; 22 (1): 33–38.
  26. Bjordal J.M., Lopes-Martins R.A., Iversen V.V. A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E<sub>2</sub> concentrations. *Br. J. Sports Med*. 2006; 40 (1): 76–80.
  27. Lin Y.S., Huang M.H., Chai C.Y. Effects of helium-neon laser on the mucopolysaccharide induction in experimental osteoarthritic cartilage. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006; 14 (4): 377–383.
  28. Yamaguchi M., Kasai K. Inflammation in periodontal tissues in response to mechanical forces. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)*. 2005; 53 (5): 388–398.
  29. Venancio Rde A., Camparis C.M., Lizarelli Rde F. Low intensity laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a double-blind study. *J. Oral. Rehabil*. 2005; 32 (11): 800–807.
  30. Amat A., Rigau J., Waynant R.W., Ilev I.K., Tomas J., Anders J.J. Modification of the intrinsic fluorescence and the biochemical behavior of ATP after irradiation with visible and near-infrared laser light. *J. Photochem Photobiol B*. 2005; 3; 81 (1): 26–32.
  31. Shao X.H., Yang Y.P., Dai J., Wu J.F., Bo A.H. Effects of He-Ne-laser irradiation on chronic atrophic gastritis in rats. *World J. Gastroenterol*. 2005; 7; II (25): 3958–3961.
  32. Hawkins D., Abrahamse H. Biological effects of helium-neon laser irradiation on normal and wounded human skin fibroblasts. *Photomed Laser Surg*. 2005; 23 (3): 251–259.
  33. Al-Watban F.A., Delgado G.D. Burn healing with a diode laser: 670 nm at different doses as compared to a placebo group. *Photomed Laser Surg*. 2005; 23 (3) 245–250.
  34. Merli L.A., Santos M.T., Genovese W.J., Faloppa F. Effect of low-intensity laser irradiation on the process of bone repair. *Photomed. Laser. Surg*. 2005; 232: 212–215.
  35. Makiyama E., Makiyama M., Masumi S., Sakamoto E. Evaluation of facial thermographic changes before and after low-level laser irradiation. *Photomed. Laser. Surg*. 2005; 232: 191–195.
  36. Maiya G.A., Kumar P., Rao L. Effect of low intensity helium-neon (He-Ne) laser irradiation on diabetic wound healing dynamics. *Photomed Laser Surg*. 2005; 232: 187–190.
  37. Ferreira D.M., Zangaro R.A., Villaverde A.B., Cury Y., Frigo L. et al. Analgesic effect of He-Ne (632,8 nm) low-level laser therapy on acute inflammatory pain. *Photomed. Laser. Surg*. 2005; 32: 177–181.
  38. Stein A., Benayahu D., Maltz L., Oron U. Low-level laser irradiation promotes proliferation and differentiation of human osteoblasts in vitro. *Photomed. Laser. Surg*. 2005; 232: 161–166.
  39. Kaviani A., Fateh M., Nooraie R.Y., Alinagi-zadeh M.R., Ataie-Fashtami L. Low-level laser therapy in management of postmastectomy lymphedema. *Lasers. Med. Sci*. 2006; 212: 90–94.
  40. Dundar U., Evcik D., Samli F., Pusak H., Kavuncu V. The effect of gallium arsenide aluminum laser therapy in the management of cervical myofascial pain syndrome: a double

blind, placebo-controlled study. *Clin Rheumatol.* 2006 Oct; 5. [Epub ahead of print]

#### Приложение 4

Содержание журнала **Photomedicine and Laser Surgery**, Feb 2007, Vol. 25, No. 1

##### Editorial

*Incongruities of Science, Medicine, and Politics – Raymond J. Lanzafame: p. 1–2.*

##### Case Report

*Er:YAG-Laser Osteotomy Based on Refined Computer-Assisted Presurgical Planning: First Clinical Experience in Oral Surgery – Hans-Florian Zeilhofer, Robert Sader: p. 3–7.*

##### Brief Report

*Effect of a Novel Er:YAG-Laser in Caries Removal and Cavity Preparation: A Clinical Observation – Koukichi Matsumoto, Xiaogu Wang, Chengfei Zhang, Jun-Ichiro Kinoshita: p. 8–13.*

##### Original Papers

*Laser Acupuncture in Knee Osteoarthritis: A Double-Blind, Randomized Controlled Study –*

*M. Yurtkuran, A. Alp, S. Konur, S. Özçakir, U. Bingol: p.14–20.*

*Laser Needle Acupuncture at Neiguan (PC6) Does Not Mediate Heart Rate Variability in Young, Healthy Men – Markus Hübscher, Lutz Vogt, Winfried Banzer: p. 21–25.*

*Effect of Energy and Pulse Repetition Rate of Er:YAG-Laser on Dentin Ablation Ability and Morphological Analysis of the Laser-Irradiated Substrate – Silmara Aparecida Milori Corona, Aline Evangelista de Souza, Michelle Alexandra Chinelatti, Maria Cristina Borsatto, Jesus Djalma Pécora, Regina Guenka Palma-Dibb: p. 26–33.*

*Laser Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial – Deniz Evcik, Vural Kavuncu, Tuncay Cakir, Volkan Subasi, Mehmet Yaman: p. 34–39.*

*Percutaneous Laser Disc Decompression for Lumbar Disc Hernia: Indications Based on Lasegue's Sign – Koichi Iwatsuki, Toshiki Yoshimine, Kunio Awazu: p. 40–44.*

*Excision Biopsy of Tongue Lesions by Diode Laser – Hazem Mohammad Saleh, Ali Mohammad Saafan: p. 45–49.*

##### Technology Insights

*Effects of Treatment for Manipulation of Teeth and Er:YAG-Laser Irradiation on Dentin: A Raman Spectroscopy Analysis – Luís Eduardo Silva Soares, Aldo Brugnera Junior, Fátima Antônia Aparecida Zanin, Marcos Tadeu Tavares Pacheco, Airton Abrahão Martin: p. 50–57.*

##### Book Review

*Ultrashort Laser Pulse Phenomena: Fundamentals, Techniques, and Applications on a Femtosecond Time Scale, 2nd ed., by Jean-Claude Diels and Wolfgang Rudolph – Raymond J. Lanzafame: p. 58–58.*

##### Letters to the Editor

*Percutaneous Laser Disc Decompression – Marion R. McMillan, Daniel S. Choy, Johannes Hellinger, Gian Paolo Tassi, Stefan Hellinger: p. 59–60.*

*Calendar of Laser Courses and Meetings: p. 61–62.*

*Correction: p. 63–63.*

#### Приложение 5

Подборка публикаций по лазерной медицине из журнала **British Medical Journal** за 2006–2007 гг.

*Ghulam Nabi, J. Cook, J. N'Dow, and S McClinton. Outcomes of stenting after uncomplicated ureteroscopy: systematic review and meta-analysis. BMJ, Mar 2007; 334: 572.*

*Nicole L. Miller and James E. Lingeman. Management of kidney stones. BMJ, Mar 2007; 334: 468–472.*

*Paul Glasziou, Iain Chalmers, Michael Rawlins, and Peter McCulloch. When are randomised trials unnecessary? Picking signal from noise. BMJ, Feb 2007; 334: 349–351.*

*Sarah Purdy and David de Berker. Acne. BMJ, Nov 2006; 333: 949–953.*

*James C. Coyne. Cochrane reviews v industry supported meta-analyses: We should read all reviews with caution. BMJ, Oct 2006; 333: 916.*

*Bruce Campbell. Varicose veins and their management. BMJ, Aug 2006; 333: 287–292.*

*Jan M. Bjordal, Rodrigo Alvaro Brandao Lopes-Martins, Bård Bogen, and Mark Johnson. Physical treatments have valuable role in osteoarthritis. BMJ, Apr 2006; 332: 853.*

*Reena Sidhu, David S. Sanders, and Mark E. McAlindon. Gastrointestinal capsule endoscopy: from tertiary centres to primary care. BMJ, Mar 2006; 332: 528–531.*

*Alison Tonks. What's new in the other general journals. BMJ, Feb 2006; 332: 411–412.*

#### Список цитированных источников

1. Бащинский С.Е. Evidence-based medicine и Международный журнал медицинской практики // Международный журнал медицинской практики. 1996. № 1. С. 6–11.
2. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. М.: МедиаСфера, 2001. 392 с.
3. Власов В.В. Способен ли врач устоять перед сладкоречивой рекламой? // Московский доктор. 2006. № 3 (20). С. 1–3.
4. Каменская М.А. Медицинская информатика и доказательная медицина. НТИ. Сер. 1. Организация и методика информационной работы // ВИНТИ. 2006. № 2. С. 6–16.
5. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. М.: МедиаСфера, 1998. 352 с.

Поступила в редакцию 23.05.2007 г.

## ПОДПИСКА-2008

### Глубокоуважаемые коллеги!

«Лазерная медицина» – один из ведущих отечественных журналов, адресованный широкому кругу специалистов по лазерной медицине – практикующим врачам, исследователям, разработчикам аппаратуры. Включается в БД ВИНТИ РАН и в базу данных «Российский индекс научного цитирования» на платформе Научной электронной библиотеки, включен также в «Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук» (редакция ВАК – июль 2007 г., <http://vak.ed.gov.ru>).

Издание осуществляет ФГУ «ГНЦ лазерной медицины Росздрава».

Периодичность – 4 номера в год.

### НЕ ЗАБУДЬТЕ ПОДПИСАТЬСЯ НА НАШ ЖУРНАЛ!

Напоминаем, что на журнал «Лазерная медицина» в 2008 г. можно подписаться:

▶ в почтовом отделении связи по каталогу Агентства «Роспечать». Индекс 81699

▶ в ГНЦ лазерной медицины Росздрава

Для этого следует:

1) перечислить соответствующую сумму по следующим реквизитам:

ФГУ «ГНЦ лазерной медицины Росздрава» с пометкой «Подписка на журнал»

ИНН/КПП 7730037623 / 773001001

л/с 06061331010 в отделении по ЗАО УФК по г. Москве

р/с 40503810600001009008 в отделении № 1 Московского ГТУ Банка России г. Москвы 705

БИК 044583001

ОКПО 04830218, ОКАТО 45268554000, КБК 06130201010010000130

**Стоимость подписки (включая доставку по РФ) на год: 400 руб.** – для индивидуальных подписчиков; **600 руб.** – для организаций; **на полугодие: 200 и 300 руб.** соответственно;

2) заполнить **КАРТУ ПОДПИСЧИКА**; выслать карту и копию платежного документа простым письмом по адресу: **121165, Москва, ул. Студенческая, д. 40, строение 1, ГНЦ лазерной медицины, редакция журнала** или по факсу **8-499-249-36-52**



### КАРТА ПОДПИСЧИКА журнала «Лазерная медицина»

Ф. И. О. \_\_\_\_\_  
(полностью)

Место работы, должность \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Адрес доставки (почтовый индекс обязательно!) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Контактный тел. \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

Подписка на 200\_\_ год \_\_\_\_ полугодие Число комплектов \_\_\_\_ Сумма \_\_\_\_\_

Доставка:  пересылка почтой;  самовывозом из ГНЦ ЛМ;  прочее (указать) \_\_\_\_\_

## Правила оформления статей

«Лазерная медицина» – научно-практический журнал, освещающий состояние и развитие современных лазерных технологий в медицине. Печатает результаты оригинальных исследований и разработок, не публиковавшиеся ранее и не предназначенные к публикации в других изданиях, а также заметки из практического опыта, материалы информационно-аналитического характера (обзоры, клинические лекции, хроника событий и др.). Статьи, поступившие в редакцию, проходят обязательное рецензирование. Замечания рецензентов должны быть учтены авторами. Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать присланные статьи без искажения их основного содержания. Рукописи работ авторам не возвращаются.

В редакцию представляются:

### 1. Сопроводительное письмо

от учреждения с направлением статьи для публикации в журнале. Если работа выполнялась на базе нескольких учреждений, необходимо направление от каждого из них.

### 2. Бумажный вариант статьи с иллюстративным материалом в двух экземплярах,

на одном из которых на первой странице должна быть виза руководителя и печать направляющего учреждения, а на последней странице – подписи всех авторов с указанием полного имени и отчества, ученой степени, звания, полного почтового адреса, номера контактного телефона, адреса электронной почты.

На первой странице указывают: 1) код по УДК; 2) фамилию(и) и инициалы автора(ов); 3) название статьи; 4) наименование учреждения(й), где выполнена работа; 5) ключевые слова, отражающие основное содержание статьи (не более 7).

**Текст** печатается на одной стороне листа А4 с двойным интервалом между строчками (в среднем на странице не более 30 строк по 60 знаков в строке, включая интервалы между словами), поля не менее 2 см.

**Таблицы** должны иметь заголовки и графы, удобные для чтения. Их данные не следует повторять в тексте.

**Иллюстрации** должны быть контрастными и четкими. На обороте одного экземпляра рисунка (фото) карандашом обозначают верх и низ, проставляют номер, фамилию автора, название статьи. Подписи к иллюстрациям дают на отдельном листе в порядке их нумерации. Рисунки вкладывают в конверт, надписывая фамилию автора и название статьи. Место, где в тексте должен помещаться рисунок, отмечают квадратом на полях.

**Сокращения** (кроме общепринятых сокращений мер, физических, химических и математических величин и терминов) не допускаются. Аббревиатуры в названии статьи не приводятся, а в тексте расшифровываются при первом упоминании. Единицы измерения физических величин и биомедицинских

параметров приводятся в системе СИ. Формулы визируются автором на полях. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках с указанием номера в списке литературы: ...*согласно данным [11]*...

### 3. Электронный вариант на дискете 3,5”.

Текст набирается без форматирования и переносов, сохранить как Документ Word. Шрифт Times New Roman, размер 12. Электронные копии иллюстраций представляются на отдельных носителях в формате, согласованном с редакцией.

**Объем статей** для рубрики «*Оригинальные исследования*» – не более 12 страниц, включая таблицы, рисунки и список цитируемой литературы. Для рубрики «*Из практического опыта*» – не более 5 страниц; для рубрики «*Новости*» – 1–2 стр. Объем обзорно-теоретических статей и клинических лекций согласовывается с редакцией журнала.

**План оригинальных статей** строго следующий:

**1) введение**, обосновывающее постановку задачи исследования и четко обозначающее его цель;

**2) материал и методы исследования** – следует четко описать **организацию исследования**, место проведения, группы исследованных больных (экспериментальных животных, моделей), контрольные группы, охарактеризовать проводимые **вмешательства**: указать использованную аппаратуру и ее производителя, источники, параметры и способы воздействия лазерного излучения, дозы, способы введения, международные названия и производителей примененных лекарственных и диагностических средств, прочие лечебно-диагностические процедуры; обязательно описать **методы статистического анализа данных**;

**3) результаты исследования**;

**4) обсуждение** (допускается объединение п. 3 и п. 4);

**5) заключение** (не обязательно);

**6) выводы** (можно объединить с заключением) должны точно соответствовать поставленным целям и задачам;

**7) список цитируемой литературы**, где в **алфавитном порядке** перечисляются цитируемые авторы сначала на русском, затем на иностранных языках. Все библиографические сведения должны быть тщательно выверены, за допущенные ошибки несет ответственность автор статьи.

Для *журнальных статей* указываются фамилии и инициалы автора, полное название статьи, название журнала, год, номер тома и выпуска, страницы (от – до). Пример: *Картелишев А.В., Коколина В.Ф., Васильева О.А и др. Лазерная профилактика перинатальных осложнений фетоплацентарной недостаточности // Лазерная медицина. 2006. Т. 10. Вып. 3. С.14–22.*

Для статей из сборников – фамилии и инициалы автора, полное название статьи, название сборника, место и год издания, страницы (от – до). Пример: Каплан М.А. Лазерная терапия: механизмы действия и возможности // 1-й Междунар. конгр. «Лазер и здоровье». Лимассол–М., 1997. С. 88–92.

Для книг указываются фамилия и инициалы автора, полное название работы, место и год издания, количество страниц. Пример: Скобелкин О.К. Применение низкоинтенсивных лазеров в клинической практике. М.: Медицина, 1991. 276 с.

Для авторефератов диссертаций – фамилия и инициалы автора, полное название работы, докторская или кандидатская, место издания, год, количество страниц. Пример: Попова Е.А. Эндоскопическая фотодинамическая терапия в комплексном лечении дуоденальных язв: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 26 с.;

8) **реферат** представляется в двух экземплярах на отдельном листе с переводом на английский язык. Указываются авторы, название статьи, ключевые слова, как на первой странице статьи. Текст объемом 150–200 слов должен обеспечить понимание основных положений статьи без ее прочтения и содержать разделы: цель, место проведения, организация исследования, больные, вмешательства, методы исследования, основные результаты и выводы. Не следует дублировать в реферате текст заключения из самой статьи.

Статьи в рубрику «Из практического опыта» могут быть написаны по произвольному плану, не обязательны список цитируемой литературы и реферат. Важно отразить суть оригинального наблюдения, предложения, разработки и т. д.

Рукописи, оформленные с нарушениями данных требований, редакцией не рассматриваются.

---

Материалы направляются в редакцию **простым** письмом по адресу:

**121165, Москва, ул. Студенческая, д. 40, строение 1, редакция журнала «Лазерная медицина».**

Отправка каких-либо материалов в редакцию по электронной почте допускается в порядке исключения только по согласованию с редакцией.

Контактный телефон 8-499-249-36-52

E-mail: ziganova@yandex.ru

---

### **Информация о 12-м Совместном конгрессе Европейской медицинской лазерной ассоциации (European Medical Laser Association – EMLA) и Всемирной ассоциации по лазерной терапии (World Association for Laser Therapy – WALT)**

Конгресс состоится 20–22 сентября 2007 года в г. Праге. В его работе ожидается участие известных специалистов в области лазерной медицины из различных стран, которые выступят с лекциями и оригинальными сообщениями по лазерной хирургии, терапии, фотодинамической терапии, фундаментальным вопросам лазерной медицины. Планируется рассмотрение эффектов совместного применения лазерного света и таких физических факторов, как электричество, магнитное поле, светодиодное излучение. Во время работы конгресса будет развернута выставка лазерной медицинской аппаратуры и литературы по лазерной медицине. Полные тексты статей планируется опубликовать

в отдельном номере журнала «EMLA Laser Health Journal». Лучшие доклады будут премированы.

Официальный язык конгресса – английский. Возможен синхронный перевод на русский (если в составе российской делегации будет не менее 40 участников). Регистрационный взнос, включающий участие в работе научного форума, получение программы, научных материалов с опубликованными трудами, именного баджа, сертификата участника, колеблется от 175 до 405 евро в зависимости от срока оплаты и вида участия.

Подробная информация – на сайте <http://www.emla-laser.eu>

Уважаемые коллеги!

ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины Росздрава» предлагает вам новое издание **«Современные достижения лазерной медицины и их применение в практическом здравоохранении»:**

Материалы научно-практической конференции с международным участием,  
посвященной 20-летию ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины Росздрава»,  
5–6 октября 2006 г. / Под ред. А.В. Гейница. – М., 2006. – 204 с.

Сборник открывается обзорной статьей А.В. Гейница и Г.И. Цыгановой «ГНЦ лазерной медицины – 20 лет на службе медицинской науки и здравоохранения», в которой представлены история становления лазерной медицины в нашей стране и вклад коллектива Центра в создание этой современной высокотехнологичной отрасли медицинской науки и здравоохранения. Далее представлены 207 сообщений, сгруппированных по 11 разделам: лазеры в хирургии, гинекологии, урологии, отоларингологии, стоматологии, офтальмологии, терапии, диагностике, механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканями, лазерные аппараты. В отдельную рубрику вынесены работы иностранных гостей на английском языке. В книге размещены также рекламные материалы российских фирм–разработчиков лазерной медицинской техники. Русскоязычные тексты снабжены короткими рефератами на английском языке. Оглавление на русском и английском языках. Среди авторов – ведущие специалисты из Москвы, Санкт-Петербурга, Челябинска, Екатеринбурга, Новосибирска, Самары, Казани, Уфы, Благовещенска, Краснодара, Ростова-на-Дону, Троицка, Обнинска и других регионов Российской Федерации, а также представители крупных центров лазерной медицины из 10 стран СНГ и дальнего зарубежья (Беларусь, Украина, Молдова, Узбекистан, Германия, Финляндия, Канада, Израиль, Иран, Ирландия).

Сборник можно приобрести в ГНЦ лазерной медицины (200 руб. за один экземпляр) или заказать рассылку по почте наложенным платежом. Для этого нужно заполнить купон-заказ и отправить его нам простым письмом по почте или факсом (см. ниже). Стоимость одного экземпляра в этом случае – 300 руб.

**Наша контактная информация:**

121165, Москва, ул. Студенческая, д. 40, строение 1, ГНЦ лазерной медицины, редакция журнала «Лазерная медицина», Цыганова Г.И.

Телефон/факс 8-499-249-36-52. E-mail: ziganova@yandex.ru



**Купон-заказ**

Прошу выслать наложенным платежом книгу  
«Современные достижения лазерной медицины и их применение в практическом здравоохранении»  
в количестве ... экземпляров. Оплату гарантирую. Подпись, дата \_\_\_\_\_

Ф. И. О. получателя (полностью) \_\_\_\_\_

Место работы \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Адрес доставки (почтовый индекс обязательно!) \_\_\_\_\_

Контактный тел.: \_\_\_\_\_ Факс: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Dear colleagues,

The State Research Center for Laser Medicine (Healthcare Ministry of Russia) proposes you a new publication **«Modern achievements in laser medicine and their application in clinical practice»** which includes materials of the international conference devoted to the 20-year anniversary of the State Research Center for Laser Medicine which took place on October 5-6, 2006, in Moscow.

Address for contacts:

121165 Moscow RUSSIA

Studencheskaya str 40 bldg 1

State Research Center for Laser Medicine

Editorial Board for «Lazernaya Medicina»

Phone: + 8 499 249 36 52

E-mail: ziganova@yandex.ru