

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 12 / Выпуск 3

2008

ЛАЗЕРНАЯ МЕДИЦИНА LASER MEDICINE

Основан в 1997 году Foundation year 1997

Главный редактор
В.И. Козлов

Заместитель главного редактора
А.В. Гейниц

Редколлегия

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

Редсовет

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Г.В. Бабушкина | Уфа (Россия) |
| И.М. Байбеков | Ташкент (Узбекистан) |
| И.И. Беришвили | Москва (Россия) |
| А.В. Большунов | Москва (Россия) |
| Г.Е. Бриль | 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. Картусова | 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 – апрель 2008 г., <http://vak.ed.gov.ru>)

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

Содержание**Оригинальные исследования**

- Авдошин В.П., Андрюхин М.И., Михайликов Т.Г.*
Магнитолазерная и антисклеротическая терапия в комплексном лечении больных хроническим бактериальным простатитом 4
- Бурдули Н.М., Крифариди А.С.*
Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на продукцию цитокинов у больных хроническими гепатитами 11
- Ежов В.В., Торчинов А.М., Гейниц А.В., Фириченко В.И., Салиев А.А.*
Некоторые биофизические аспекты контактной ИК-лазерной терапии шейки матки 15
- Олешкевич Ф.В., Шамкалович А.В., Федулов А.С., Ляндрес И.Г., Шкадаревич А.П., Сакович И.И.*
Применение диодного лазера «Диолаз-810» в нейрохирургии 18
- Курамшин А.Ф., Сафин Ш.М., Рахматуллин Т.Р., Валишин Р.А., Мухамедрахимов Р.Р., Шишигин А.В.*
Малоинвазивное хирургическое лечение метастатических опухолей позвонков 23
- Людчик Т.Б., Ляндрес И.Г., Шкадаревич А.П.*
Излучения высокоэнергетических лазеров в хирургическом лечении заболеваний периодонта 26
- Калиш Ю.И., Бабаджанов Б.Р., Таджибаев О.Б.*
К оценке типологии и непосредственные результаты хирургического лечения гигантских язв желудка 28
- Школьник М.И., Харитонов М.В., Карелин М.И.*
Применение аппарата «Милта» в профилактике осложнений после радикальной простатэктомии 31
- Неймарк А.И., Ноздрачев Н.А., Крайниченко С.В., Алиев Р.Т.*
Исследование микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии при хроническом абактериальном простатите, осложненном нарушением сперматогенеза 35
- Каплан М.А., Никитина Р.Г., Мардынская В.П., Сокол Н.И., Малыгина А.И., Дрозжжина В.В., Морозова Т.Г.*
Оценка эффективности фотодинамической терапии меланомы B₁₆ при двухфазном введении фотосенсибилизатора 40
- Ковалев М.И., Гейниц А.В., Ветеркова С.Ю., Наврузова С.А., Филиппова О.В.*
Оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у женщин 45

Новости: события, люди, факты

- Козлов В.И., Каменская В.Н.*
Актуальная информация: рейтинг научных журналов и базы данных научного цитирования 51
- Памяти профессора Полонского Александра Куприяновича** 54
- Подписка – 2008–2009** 55
- Правила оформления статей** 56

Contents**Original researches**

- Avdoshin V.P., Andryukhin M.I., Mikhailikov T.G.*
Magnet-laser and antisclerotic therapy in complex treatment of patients with chronic prostatitis 4
- Burduli N.M., Kripharidi A.S.*
Effects of low-intensive laser therapy at cytokine production in patients with chronic hepatitis 11
- Yezhov V.V., Torchinov A.M., Geynits A.V., Firichenko V.I., Salijev A.A.*
Some biophysical aspects of contact IR-laser therapy of uterine cervix 15
- Oleshkevich F.V., Shamkalovich A.V., Fedulov A.S., Liandres I.G., Shkadarevich A.P., Sakovich I.I.*
Application of diode laser «Diolas-810» in neurosurgery 18
- Kuramshin A.F., Safin Sh.M., Rahmatullin T.R., Valishin R.A., Muhamedrahimov R.R., Shishigin A.V.*
Minimally invasive surgical treatment of metastatic tumours of vertebra 23
- Liydchik T.B., Lyandres I.G., Shkadarevich A.P.*
High-level laser irradiation for surgical treatment of periodontitis 26
- Kalish Yu.I., Babadzhanov B.R., Tadzhibajev O.B.*
Typology and immediate results of surgical treatment of gigantic stomach ulcers 28
- Shkolnik M.I., Kharitonov M.V., Karelin M.I.*
Using «Milta» device for prevention complications after radical prostatectomy in patients with prostate cancer 31
- Nejmark A.I., Nozdrachev N.A., Krajnichenko S.V., Aliev R.T.*
Microcirculation studied with laser doppler urofluometry in patients with chronic abacterial prostatitis complicated with damaged spermatogenesis 35
- Kaplan M.A., Nikitina R.G., Mardynskaja V.P., Sokol N.I., Malygina A.I., Drozhzhina V.V., Morosova T.G.*
Estimation of photodynamic therapy effectiveness for melanoma B₁₆ after two-phase injection of the photosensitizer 40
- Kovalev M.I., Geynits A.V., Veterkova S.J., Navruzova S.A., Filippova O.V.*
Optic characteristics of tissues of the abdominal wall in women 45

NEWS: events, people, facts

- Kozlov V.I., Kamenskaya V.N.*
Actual information: rating of scientific journals and database of scientific citation 51
- To the memory of Professor Alexander Polonsky** 54
- Subscription – 2008–2009** 55
- Instruction for authors** 56

УДК 616.65-002-085+615.225.2+615.849.19

Авдошин В.П., Андриюхин М.И., Михайликов Т.Г.

Магнитолазерная и антисклеротическая терапия в комплексном лечении больных хроническим бактериальным простатитом

Avdoshin V.P., Andriukhin M.I., Mikhailikov T.G.

Magnet-laser and antisclerotic therapy in complex treatment of patients with chronic prostatitis

Кафедра урологии и оперативной нефрологии РУДН, г. Москва; ГКБ № 29

Цель. Улучшить результаты лечения больных хроническим простатитом. **Материал и методы.** Участвовало 90 больных от 18 до 50 лет с диагнозом «хронический простатит категории II, IIIA по классификации NIH». Длительность анамнеза составляла от 2 до 12 лет. Диагностика и мониторинг лечения проводились по данным клиники, микроскопии секрета простаты, пальцевого ректального исследования, трансректального ультразвукового исследования, доплерографии, по показателям клеточного (фагоцитоз, хемилюминесценция, иммунорегуляторный индекс CD4+/CD8+) иммунитета. Пациенты получали базисную терапию – фторхинолоны, α -адреноблокаторы. Случайным образом составлены 4 сопоставимые группы. I группа (21 пациент) получала трансректальную МЛТ аппаратом РИКТА–04/4, антисклеротическую терапию ректальными суппозиториями препарата Лонгидаз 3000 МЕ. Группа II (25 пациентов) получала антисклеротическую, а группа III (24 пациента) – магнитолазерную терапию. Группа IV (20 пациентов) получала базисную терапию. **Результаты.** Показано, у пациентов I группы длительность клинических проявлений была меньше: на 13,5%, чем у пациентов II, на 25,1%, чем у пациентов III, на 40,2%, чем у пациентов IV группы, что подтверждалось лабораторными, ультразвуковыми методами. Отмечалась нормализация изначально сниженных показателей клеточного иммунитета в группах I, II, III. Улучшение уродинамических показателей – показатель Q_{max} – в группе I выше на 24,1%, чем во II, на 7,6%, чем в III, на 25,3%, чем в IV. В группах I и II отмечалось уменьшение размеров очагов склероза. Через 12 месяцев после окончания лечения частота рецидивов ХП меньше в группе I: в 1,8 раза, чем во II, в 2,0 раза, чем в III, в 2,8 раза, чем в IV группах. Показатели клеточного иммунитета в I группе практически не изменились, несколько снизились во II и III группах, приближаясь к нижним границам нормы. Таким образом, применение МЛТ, антисклеротической терапии и их комбинации в комплексном лечении ХП достоверно приводит к уменьшению симптомов, нормализации лабораторных, уродинамических, иммунологических показателей, уменьшению структурных изменений паренхимы простаты. Использование комбинации указанных методов терапии обеспечивает стойкую ремиссию в течение 6 месяцев наблюдения. **Ключевые слова:** хронический простатит, магнитолазерная терапия, Лонгидаз, антисклеротическая терапия, иммунитет.

Purpose. To improve outcomes of treatment of patients with chronic prostatitis. **Materials and methods.** 90 patients aged 18–50 with chronic prostatitis of II and IIIA grade by NIH classification took part in the present study. Duration of the disease was from 2 till 12 years. Diagnostics and treatment monitoring included clinical picture, microscopic examination of prostate secretion, digital rectal examination, transrectal ultrasound examination, Doppler, as well as findings of cellular immunity (phagocytosis, chemiluminescence, immunoregulating index CD4+/CD8+). Patients were prescribed basic therapy – fluoroquinolones, α -adrenoblockators. Four comparable groups have been randomized. Group I (21 patient) received magnet-laser therapy (laser apparatus RIKTA-04/4), antisclerotic therapy with rectal suppositories of Longidase 3000 IU. Group II (25 patients) received antisclerotic therapy, Group III (24 patients) received magnet-laser therapy. Group IV (20 patients) received basic therapy. **Results.** The results obtained have shown that in Group I duration of clinical manifestations was shorter by 13,5% than in patients from Group II, by 25,1% comparing to Group III, by 40,2% comparing to Group IV. These results have been confirmed by laboratory and ultrasound techniques. In Group I, II and III normalization of initially reduced parameters of cellular immunity was seen. Improvement of urodynamic parameters – Q_{max} index – was higher by 24,1% in Group I than in Group II; by 7,6% higher than in Group III; by 25,3% higher than in Group IV. In Group I and II reduction of sclerotic focus size has been noted as well. In 12 months after the treatment a recurrence rate of chronic prostatitis was 1,8 times less in Group I than in Group II; 2,0 times less than in Group III; 2,8 times less than in Group IV. Cellular immunity indexes in Group I were not practically changed. They got somewhat lower in Group II and III approaching lower normal limits. Thus, magnet-laser therapy, antisclerotic therapy and their combination in the complex treatment of chronic prostatitis reliably decrease symptoms, normalizes laboratory, urodynamic and immunologic parameters, decreases structural changes in prostatic parenchyma. Combination of therapeutic techniques used in the study brought a stable remission during 6-month follow-up. **Key words:** chronic prostatitis, magnet-laser therapy, Longidase, antisclerotic therapy, immunity.

Введение

Хроническим простатитом страдают преимущественно в молодом и трудоспособном возрасте, что ухудшает качество жизни пациентов и их трудовую активность, определяя медицинскую и социальную значимость заболевания.

Развитие современной медицинской науки привело к появлению ряда новых принципов и методов лечения хронического простатита. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки.

Среди современных методов лечения наиболее эффективными, согласно рекомендациям Национального института здоровья США (National Institute of the Health – NIH) и в соответствии с критериями доказательной медицины, считаются антибактериальные средства, α_1 -адреноблокаторы, нестероидные противовоспалительные средства, энзимо- и иммунотерапия [6]. Требованиям доказательной медицины в полной мере соответствуют только антибактериальные средства (антибиотики группы фторхинолонов),

α_1 -адреноблокаторы и нестероидные противовоспалительные средства [6].

Магнитолазерную терапию широко применяют в медицине более 30 лет, в том числе и в урологии. Имеются многочисленные сообщения о положительных эффектах магнитолазерной терапии, в частности при лечении хронического простатита. Во многих работах были показаны анальгезирующий, улучшающий микроциркуляцию, антисвободнорадикальный и иммунокорректирующий эффекты действия. Однако обращает внимание немногочисленность и противоречивость результатов рандомизированных исследований по эффективности магнитолазерного лечения [1, 3]. В связи с этим имеется необходимость продолжения дальнейших исследований, основанных на принципах доказательной медицины.

Вопрос о доставке антибактериальных препаратов в очаги фиброза в ткани предстательной железы остается открытым. Применение антисклеротической терапии в виде энзимотерапии призвано решить эту проблему. В основе метода энзимотерапии лежит положение о том, что хронический простатит является пролиферативным склеротическим самоподдерживающимся процессом и чаще всего является следствием иммунного воспаления по типу реакции гиперчувствительности замедленного типа [2, 5]. В странах СНГ отчетов о рандомизированных контролируемых испытаниях среди публикаций по применению антисклеротической терапии пока нет. По некоторым данным [2], наиболее универсальным средством воздействия на соединительную ткань является фермент гиалуронидаза, особенно в сочетании с иммуномодулятором полиоксидонием [4], однако препараты на основе гиалуронидазы в лечении патологических состояний соединительной ткани малоэффективны, так как при парентеральном пути введения быстро инактивируются ингибиторами сыворотки крови [4].

Материал настоящего исследования посвящен сравнительному анализу результатов применения и сравнения между собой методов энзимотерапии, магнитолазерной терапии и их комбинации в комплексном лечении хронического простатита на основе принципов доказательной медицины (исследование одинарное слепое, плацебоконтролируемое).

Материал и методы исследования

Обследовано 90 больных в возрасте от 18 до 50 лет с установленным диагнозом «хронический простатит типа II, IIIA по классификации NIH» (наличие воспалительных изменений в секрете предстательной железы). У пациентов по данным клинического осмотра и специальных опросников – шкалы суммарной оценки симптомов хронического простатита (СОС-ХП) и шкалы мужской копулятивной функции (МКФ) отмечались явления дизурии слабой, средней и высокой степени тяжести с наличием болевого синдрома в области промежности, нижних отделах живота и наружных половых органов, а также

различные нарушения эректильной функции. По данным микроскопического исследования секрета предстательной железы устанавливали категорию хронического простатита согласно классификации NIH. По данным пальцевого ректального, трансректального ультразвукового исследования и трансректальной доплерографии были выявлены различной степени изменения структуры предстательной железы, нарушения сосудистой архитектоники.

Учитывая иммуномодулирующее действие полиоксидония, входящего в состав препарата Лонгидаза 3000 МЕ (ректальные свечи), у всех пациентов определяли показатели клеточного (фагоцитоз, хемилюминесценция, количество CD4⁺-, CD8⁺-лимфоцитов, иммунорегуляторный индекс CD4⁺/CD8⁺ – ИРИ) и гуморального (иммуноглобулины классов G, M, A, E, циркулирующие иммунные комплексы – ЦИК) иммунитета.

У всех пациентов старше 40 лет в обязательном порядке определяли уровень простат-специфического антигена (prostate specific antigen – PSA), при уровне которого свыше 3,0 больные в исследовании не участвовали.

Обследуемые случайным образом были разделены на 4 группы, сопоставимые по степени тяжести и прогнозу заболевания.

Первую группу составили 21 (23,3%) пациент в возрасте от 20 до 50 лет, которым в состав комплексной терапии наряду с базисной медикаментозной терапией включали магнитолазерную терапию с помощью аппарата лазерной терапии РИКТА-04/4 с ректальным датчиком и антисклеротическую терапию, основанную на применении ректальных суппозиториях препарата Лонгидаза 3000 МЕ.

Во вторую группу были включены 25 (27,8%) пациентов в возрасте от 18 до 49 лет, получавшие помимо базисной медикаментозной терапии антисклеротическую терапию в виде ректальных суппозиториях препарата Лонгидаза 3000 МЕ.

Третью группу составили 24 (26,7%) пациента в возрасте от 19 до 50 лет, которым в состав комплексной терапии наряду с базисной медикаментозной терапией включали магнитолазерную терапию с помощью аппарата лазерной терапии РИКТА-04/4. Магнитолазерную терапию проводили по следующей методике:

- Трансректально с применением ректального активного излучателя ИВП-1 и наружно на надлобковую область.
- Частота следования импульсов 1000 Гц.
- Время экспозиции 5 минут при постоянном магнитном поле 35 мТл.
- Общее количество сеансов: 2 курса по 10 сеансов с 1-го по 10-й и с 31-го по 40-й дни лечения.

В четвертую группу вошли 20 (22%) пациентов в возрасте 22–50 лет, при лечении которых применяли только базисную терапию. Распределение больных по интенсивности жалоб указано в табл. 1.

Таблица 1

Выраженность симптоматики хронического простатита у 90 обследованных пациентов

| Степень тяжести жалоб пациентов | I группа (n = 21) | II группа (n = 25) | III группа (n = 24) | IV группа (n = 20) |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Незначительные проявления | 3 (14,3%) | 3 (12,0%) | 4 (16,7%) | 2 (10,0%) |
| Умеренно выраженные проявления | 5 (23,8%) | 6 (24,0%) | 8 (33,3%) | 6 (30,0%) |
| Значительные проявления | 13 (61,9%) | 16 (64,0%) | 12 (50,0%) | 12 (60,0%) |

Таблица 2

Виды проводимого лечения у 90 пациентов с хроническим простатитом

| | Количество пациентов и % в обследованных группах | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | I группа (n = 21) | II группа (n = 25) | III группа (n = 24) | IV группа (n = 20) |
| Вид проводимой терапии | Базисное лечение + МЛТ + Лонгидаза 3000 МЕ | Базисное лечение + Лонгидаза 3000 МЕ | Базисное лечение + МЛТ + плацебо | Базисное лечение + плацебо |
| Фторхинолоны | 21 (100%) | 25 (100%) | 24 (100%) | 20 (100%) |
| α_1 -адреноблокаторы | 21 (100%) | 25 (100%) | 24 (100%) | 20 (100%) |
| Микроклизмы с отваром ромашки | 21 (100%) | 25 (100%) | 24 (100%) | 20 (100%) |

Динамическая оценка эффективности проводимого лечения была основана на данных общеклинического обследования, результатах анкетирования с применением шкал системы суммарной оценки симптомов при хроническом простатите (СОС-ХП), шкал количественной оценки мужской копулятивной функции (МКФ), изменений в анализе секрета предстательной железы, пальцевого ректального исследования, трансректального ультразвукового сканирования с доплеровским цветным картированием предстательной железы, ряда иммунологических показателей, а также учета длительности и полноты ремиссии заболевания после окончания курса лечения.

Пациенты всех групп получали базисную терапию в следующем объеме: целенаправленная антибактериальная терапия препаратами группы фторхинолонов (ципрофлоксацин 500 мг \times 2 р/сут с 1-х по 11-е сутки лечения, норфлоксацин 400 мг \times 2 р/сут с 18-х по 25-е сутки лечения), препараты группы α_1 -адреноблокаторов (тамсулозин 0,4 мг \times 1 р/д с 1-х по 11-е сутки лечения), микроклизмы с отваром ромашки с 1-х по 11-е сутки лечения однократно на ночь.

Пациенты I и II групп получали в качестве антисклеротической терапии препарат Лонгидаза 3000 МЕ в виде ректальных свечей в количестве 20 штук на курс: первые 10 свечей через день, вторые 10 свечей через 2 дня. Курс лечения составил 49 дней.

Пациенты III и IV групп получали плацебо-препарат в виде ректальных свечей с маслом какао по той же схеме. Пациентам I и III групп также проводили трансректальную магнитолазерную терапию по схеме 2 курса по 10 сеансов с 1-го по 10-й и с 31-го по 40-й дни лечения.

Виды лечения представлены в табл. 2.

В дальнейшем через 12 месяцев после завершения курса лечения мы проводили оценку эффективности терапии у больных исследуемых групп.

При статистическом анализе полученных результатов были использованы стандартные методики с

вычислением средней арифметической, стандартного отклонения и достоверности согласно тесту Вилкоксона.

Результаты исследования и обсуждение

После начала лечения жалобы на боли у пациентов I группы в среднем сохранялись в течение $10,2 \pm 1,0$ суток, у пациентов II группы – $12,8 \pm 1,2$ суток, у пациентов III группы – $11,5 \pm 1,2$ суток, у IV группы – $14,3 \pm 1,3$ суток. Длительность дизурических явлений у пациентов I группы составила в среднем $3,4 \pm 0,9$ суток, во II группе – $5,8 \pm 1,3$ суток, в III группе – $5,2 \pm 0,9$ суток, в IV группе – $7,0 \pm 1,6$ суток.

Таким образом, продолжительность боли непосредственно после окончания лечения в I группе была достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем во II, III и IV на 2,7; 1,8 и 4,2 суток соответственно, а срок дизурических явлений достоверно ($p < 0,05$) короче на 2,4; 1,8 и 3,6 суток соответственно. Данные представлены на рис. 1.

Результаты анкетирования по шкале МКФ непосредственно и через 12 месяцев представлены в табл. 3.

Результаты шкалы МКФ оценивались как отличные, хорошие и удовлетворительные при количестве баллов: более 50, от 38 до 50 и менее 38 баллов соответственно.

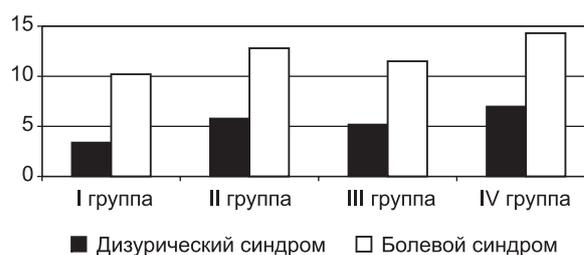


Рис. 1. Средняя продолжительность дизурического и болевого синдромов непосредственно после окончания лечения

Таблица 3

Динамика показателя «Сумма баллов» шкалы МКФ у 90 пациентов с хроническим простатитом до и после лечения

| | I группа (n = 21) | II группа (n = 25) | III группа (n = 24) | IV группа (n = 20) |
|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| До лечения | 37,4 ± 6,2 | 35,4 ± 7,4 | 37,9 ± 9,1 | 37,4 ± 6,2 |
| После лечения | 38,1 ± 7,2 | 37,4 ± 7,8 | 38,1 ± 7,3 | 39,4 ± 8,4 |
| Через 12 месяцев | 36,2 ± 7,1 | 36,9 ± 7,2 | 36,1 ± 7,0 | 38,2 ± 7,9 |

Примечание. Изменения достоверны – $p < 0,05$.

Таблица 4

Динамика средних показателей шкалы СОС-ХП у 90 пациентов с хроническим простатитом до и после лечения

| | I группа (n = 21) | | | II группа (n = 25) | | | III группа (n = 24) | | | IV группа (n = 20) | | |
|---------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|
| | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев |
| Индекс симптоматики | 19,1 ± 6,1 | 6,1 ± 2,8 | 6,8 ± 2,9 | 18,5 ± 5,7 | 8,9 ± 3,7 | 10,9 ± 3,3 | 18,5 ± 5,7 | 9,1 ± 3,8 | 11,4 ± 3,7 | 19,0 ± 5,9 | 13,9 ± 5,8 | 15,9 ± 5,2 |
| Клинический индекс | 27,3 ± 7,3 | 9,2 ± 3,0 | 10,2 ± 3,6 | 26,8 ± 7,3 | 12,5 ± 5,1 | 15,2 ± 4,8 | 26,8 ± 7,3 | 13,0 ± 5,2 | 16,0 ± 5,3 | 25,2 ± 8,1 | 18,9 ± 5,6 | 21,9 ± 7,1 |

Примечание. Изменения достоверны – $p < 0,05$.

Таблица 5

Динамика уровня количества лейкоцитов в секрете предстательной железы у 90 пациентов с хроническим простатитом

| | До лечения (клеток в поле зрения) | После лечения (клеток в поле зрения) | Через 12 месяцев (клеток в поле зрения) |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| I группа (n = 21) | 35,5 ± 1,8 | 12,1 ± 2,2 | 13,1 ± 2,1 |
| II группа (n = 25) | 32,8 ± 2,7 | 22,3 ± 2,5 | 26,7 ± 2,4 |
| III группа (n = 24) | 34,2 ± 2,3 | 19,5 ± 2,1 | 24,3 ± 2,2 |
| IV группа (n = 20) | 32,8 ± 2,0 | 29,3 ± 1,9 | 34,2 ± 1,9 |

Примечание. Изменения достоверны – $p < 0,05$.

После окончания лечения во всех группах отмечено повышение суммы баллов по шкале МКФ, что свидетельствует о некотором улучшении половой функции длительностью менее 12 месяцев. Однако достоверного различия в группах сравнения не выявлено. Таким образом, можно говорить, что проводимое в группах сравнения лечение не оказывает существенного влияния на мужскую копулятивную функцию.

Средние показатели индекса симптоматики и клинического индекса шкалы СОС-ХП непосредственно и через 12 месяцев представлены в табл. 4.

Результаты шкалы СОС-ХП оценивались как отличные, хорошие и удовлетворительные при количестве баллов: более 50, от 38 до 50 и менее 38 баллов соответственно.

Таким образом, непосредственно после окончания лечения отмечено снижение индекса симптоматики и клинического индекса шкалы СОС-ХП, что свидетельствует об уменьшении выраженности симптоматики, а в отдаленном периоде отмечено некоторое увеличение средних показателей индекса симптоматики и клинического индекса шкалы СОС-ХП, что свидетельствует об обострении хронического простатита у некоторых пациентов. В целом, наибольшая эффективность лечения достигнута в I группе,

примерно равноценные изменения во II и III группах, и наименьшие эффекты отмечены в IV группе.

При пальцевом ректальном исследовании непосредственно после окончания лечения у всех пациентов отмечалось практически полное купирование болезненности и пастозности предстательной железы, через 12 месяцев после окончания лечения лишь у 15 пациентов сохранялась умеренная болезненность и пастозность предстательной железы. Из них у 2 (9,5%) – из первой, 4 (16,7%) – из второй, 3 (13,0%) – из третьей и у 6 (30%) – из четвертой группы.

Динамика числа лейкоцитов в секрете предстательной железы непосредственно и через 12 месяцев после окончания лечения представлена в табл. 5.

Обращает внимание, при исходных схожих уровнях показателей лейкоцитов в секрете предстательной железы после завершения курса лечения наиболее выраженное снижение количества лейкоцитов отмечается в I группе, примерно равнозначное – во II и III группах и наименьшее – в IV группе. Через 12 месяцев среднее количество лейкоцитов в I группе практически не изменилось, несколько повысилось во II и III группах и вернулось к показателям до начала лечения в IV группе.

Динамика показателей клеточного иммунитета отражена в табл. 6.

Таблица 6

Динамика показателей клеточного иммунитета у 90 пациентов с хроническим простатитом

| | | I группа (n = 21) | II группа (n = 25) | III группа (n = 24) | IV группа (n = 20) | Норма |
|---|------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------|
| Фагоцитоз нейтрофилов без сыворотки | До лечения | 13,2 ± 0,93 | 12,9 ± 0,86 | 13,6 ± 0,92 | 13,0 ± 0,97 | 15–45 |
| | После лечения | 28,1 ± 0,96 | 22,7 ± 0,99 | 29,4 ± 0,95 | 14,8 ± 0,98 | |
| | Через 12 месяцев | 29,6 ± 1,13 | 16,8 ± 1,01 | 17,6 ± 0,98 | 12,9 ± 1,07 | |
| Фагоцитоз нейтрофилов с сывороткой | До лечения | 67,9 ± 3,59 | 61,9 ± 3,48 | 65,2 ± 3,37 | 64,6 ± 3,86 | 70–90 |
| | После лечения | 88,5 ± 3,99 | 82,7 ± 3,92 | 89,5 ± 3,49 | 68,2 ± 3,25 | |
| | Через 12 месяцев | 87,9 ± 3,75 | 71,8 ± 3,42 | 72,8 ± 3,78 | 67,5 ± 3,95 | |
| Фагоцитоз моноцитов без сыворотки | До лечения | 12,4 ± 1,39 | 14,2 ± 1,41 | 11,6 ± 0,99 | 11,5 ± 1,84 | 20–50 |
| | После лечения | 34,1 ± 1,94 | 37,9 ± 2,01 | 31,6 ± 1,69 | 16,7 ± 2,02 | |
| | Через 12 месяцев | 32,7 ± 1,34 | 21,3 ± 2,13 | 21,7 ± 1,48 | 16,6 ± 1,88 | |
| Фагоцитоз моноцитов с сывороткой | До лечения | 60,0 ± 5,62 | 59,4 ± 3,25 | 62,4 ± 5,97 | 63,2 ± 4,89 | 65–90 |
| | После лечения | 85,2 ± 4,25 | 81,0 ± 4,01 | 79,9 ± 4,01 | 65,5 ± 4,78 | |
| | Через 12 месяцев | 86,5 ± 3,99 | 69,0 ± 4,02 | 66,3 ± 4,27 | 62,3 ± 4,08 | |
| Спонтанная хемилюминесценция | До лечения | 9,4 ± 0,55 | 8,8 ± 0,95 | 7,6 ± 1,31 | 8,2 ± 1,02 | 10–30 |
| | После лечения | 36,8 ± 0,68 | 30,1 ± 1,52 | 33,8 ± 1,74 | 10,6 ± 1,22 | |
| | Через 12 месяцев | 37,2 ± 0,57 | 20,5 ± 0,98 | 21,1 ± 1,56 | 9,3 ± 1,23 | |
| Индукцированная зимозаном хемилюминесценция | До лечения | 92,3 ± 12,06 | 94,3 ± 12,99 | 95,6 ± 10,29 | 88,6 ± 11,98 | 100–350 |
| | После лечения | 230,4 ± 14,08 | 269,7 ± 12,46 | 263,6 ± 12,98 | 100,2 ± 10,20 | |
| | Через 12 месяцев | 288,3 ± 16,3 | 121,2 ± 13,87 | 124,6 ± 14,28 | 98,6 ± 11,24 | |
| ИРИ Т-лимфоцитов (CD4+ / CD8+) | До лечения | 1,06 ± 0,18 | 1,08 ± 0,21 | 1,01 ± 0,22 | 1,11 ± 0,13 | 1,2–2,0 |
| | После лечения | 1,71 ± 0,19 | 1,89 ± 0,23 | 1,82 ± 0,19 | 1,15 ± 0,18 | |
| | Через 12 месяцев | 1,68 ± 0,19 | 1,25 ± 0,18 | 1,31 ± 0,21 | 1,16 ± 0,14 | |

Примечание. Изменения достоверны – $p < 0,05$.

Таблица 7

Показатели урофлоуметрии после окончания лечения и через 12 месяцев после окончания лечения у 90 пациентов с хроническим простатитом

| Показатели урофлоуметрии | I группа (n = 21) | | | II группа (n = 25) | | | III группа (n = 24) | | | IV группа (n = 20) | | |
|-------------------------------|----------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|
| | До ле- чения | После лечения | Через 12 ме- сяцев | До ле- чения | После лечения | Через 12 ме- сяцев | До ле- чения | После лечения | Через 12 ме- сяцев | До ле- чения | После лечения | Через 12 ме- сяцев |
| Q_{\max} , мл/сек | 14,2 ± 2,0 | 19,9 ± 1,1 | 19,2 ± 1,6 | 15,1 ± 2,2 | 16,7 ± 1,3 | 15,8 ± 1,4 | 14,7 ± 2,3 | 18,4 ± 1,4 | 15,9 ± 2,0 | 14,9 ± 2,1 | 15,4 ± 1,4 | 12,1 ± 1,8 |
| Объем мочеис- пускания, мл | 169,3 ± 5,1 | 178,3 ± 14,5 | 182,3 ± 13,6 | 187,5 ± 4,3 | 192 ± 12,7 | 178 ± 14,9 | 176,2 ± 4,9 | 182,2 ± 16,1 | 180,1 ± 19,1 | 176,2 ± 4,9 | 172,2 ± 17,2 | 189,4 ± 17,9 |

Примечание. Изменения достоверны – $p < 0,05$.

Отмечается примерно равнозначное снижение показателей клеточного иммунитета во всех группах до начала лечения и их нормализация в I, II, и III группах, в IV группе существенной динамики показателей клеточного иммунитета не отмечалось.

Во всех группах до и после лечения отмечались нормальные показатели гуморального иммунитета.

Показатели урофлоуметрии при поступлении и после окончания лечения представлены в табл. 7.

Как свидетельствуют приведенные данные, после проведенного лечения Q_{\max} увеличилась в I группе на 40,1%, во II группе – на 10,6%, в III группе – на 25,2% и в IV группе – на 10,3% от исходного значения. Через 12 месяцев после проведенного лечения показатель Q_{\max} практически не изменился в I группе, во II группе уменьшился на 5,4%, в III группе – на 13,6% и в IV группе – на 21,4%. Наибольшее увеличение скорости мочеиспускания отмечалось в группах, получавших лазеротерапию – группах I и III, что подтверждает противовоспалительный и про-

тивоотечный эффект лазерного воздействия. Объем мочеиспускания за время лечения существенно не изменился.

При ТРУЗИ предстательной железы отмечалось уменьшение размеров гипоехогенных участков в ее ткани во всех группах, что свидетельствовало о купировании острых воспалительных явлений практически у всех пациентов к концу курса лечения.

Контуры предстательной железы к концу лечения оценены как четкие у всех пациентов. Увеличение предстательной железы хотя бы по одному размеру сохранялось по данным ТРУЗИ у 34 (37,8%) пациентов, в целом, к концу лечения отмечалось равномерное снижение размеров предстательной железы во всех группах, что также свидетельствовало о купировании реактивного отека ткани предстательной железы. Динамика изменения плотности предстательной железы представлена в табл. 8.

Исследование кровотока в предстательной железе представлено в табл. 9.

Таблица 8

Результаты УЗИ-мониторинга предстательной железы у 90 пациентов с хроническим простатитом

| Размер гиперэхогенных очагов | I группа (n = 21) | | | II группа (n = 25) | | | III группа (n = 24) | | | IV группа (n = 20) | | |
|------------------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|
| | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев |
| Очаги свыше 1 см | 3 (14,3%) | 0 | 0 | 4 (16,0%) | 1 (4,0%) | 1 (4,2%) | 5 (20,8%) | 5 (20,8%) | 4 (17,4%) | 3 (15,0%) | 4 (20,0%) | 4 (20,0%) |
| Очаги до 1 см | 13 (61,9%) | 9 (42,9%) | 7 (33,3%) | 12 (48,0%) | 14 (56,0%) | 14 (58,3%) | 13 (54,2%) | 13 (54,2%) | 12 (52,2%) | 11 (55,0%) | 10 (55,0%) | 9 (45,0%) |
| Диффузное уплотнение | 5 (23,8%) | 8 (38,1%) | 7 (33,3%) | 9 (36,0%) | 8 (24,0%) | 6 (25,0%) | 8 (33,3%) | 8 (33,3%) | 8 (34,8%) | 6 (30,0%) | 6 (30,0%) | 7 (35,0%) |
| Нормальная консистенция | 0 | 4 (19,1%) | 7 (33,3%) | 0 | 2 (8,0%) | 3 (12,5%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 9

Результаты доплерографического исследования у 90 пациентов с хроническим простатитом

| | I группа (n = 21) | | | II группа (n = 25) | | | III группа (n = 24) | | | IV группа (n = 20) | | |
|--|-------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|
| | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев | До лечения | После лечения | Через 12 месяцев |
| Сосудистая плотность (сосуд на см ²) | 0,89 ± 0,03 | 1,91 ± 0,04 | 1,89 ± 0,04 | 0,92 ± 0,03 | 1,49 ± 0,04 | 1,41 ± 0,04 | 0,86 ± 0,03 | 0,91 ± 0,04 | 0,90 ± 0,03 | 0,85 ± 0,04 | 0,88 ± 0,03 | 0,87 ± 0,03 |
| Пиковая систолическая скорость (см/с) | 8,67 ± 0,46 | 11,87 ± 0,57 | 11,69 ± 0,53 | 9,01 ± 0,42 | 10,45 ± 0,41 | 9,99 ± 0,48 | 8,71 ± 0,44 | 8,88 ± 0,46 | 8,67 ± 0,46 | 8,88 ± 0,53 | 8,79 ± 0,49 | 8,77 ± 0,54 |
| Средняя линейная скорость (см/с) | 5,45 ± 0,46 | 8,01 ± 0,49 | 7,79 ± 0,51 | 5,87 ± 0,41 | 7,21 ± 0,43 | 7,11 ± 0,40 | 5,59 ± 0,45 | 5,99 ± 0,41 | 5,88 ± 0,53 | 5,83 ± 0,51 | 5,79 ± 0,49 | 5,74 ± 0,50 |

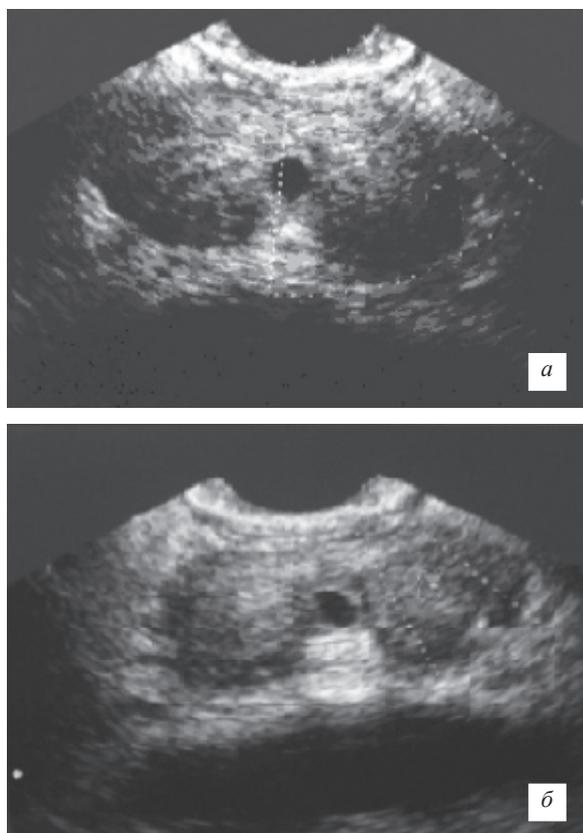
Примечание. Изменения достоверны – $p < 0,05$.

Рис. 2. Динамика эхогенности паренхимы предстательной железы и сосудистой архитектоники до и после лечения: а – до лечения; б – через 6 месяцев после окончания лечения

Изменения эхогенности предстательной железы и доплерографической картины пациента I группы отражены на рис. 2.

В группах, получавших антисклеротическую терапию, отмечается уменьшение фиброза предстательной железы, обогащение сосудистого рисунка, повышение скорости потока крови в сосудах предстательной железы (более выражено в первой группе). В группах III и IV изменения степени уплотнения и изменений сосудистой архитектоники предстательной железы по данным ТРУЗИ с цветным доплерокартированием не отмечалось.

Заключение и выводы

Таким образом, в ходе проведенного исследования показано, что:

1. При купировании обострения хронического простатита наивысшую эффективность достоверно продемонстрировала комбинация с магнитолазерной и антисклеротической терапией. Длительность клинических проявлений у пациентов, получавших данную комбинацию, была меньше на 13,5%, чем у пациентов, получавших комбинацию с магнитолазерной терапией; на 25,1%, чем у пациентов, получавших комбинацию с антисклеротической терапией; на 40,2%, чем у пациентов, получавших стандартную терапию, что, по нашему мнению, обусловлено улучшением микроциркуляции в ткани пред-

- стательной железы под воздействием магнитолазерной терапии, что способствует не только увеличению концентрации антибактериального препарата в самой предстательной железе и купированию воспалительного процесса, но и усилению антисклеротического воздействия препарата Лонгидаза.
2. Через 12 месяцев после окончания лечения у пациентов с хроническим простатитом наблюдается постепенное нарастание симптоматики, ухудшение качества жизни, лабораторные и инструментальные признаки обострения воспалительного процесса в предстательной железе, а также снижение максимальной объемной скорости потока мочи. Наибольшая длительность ремиссии через 12 месяцев после окончания лечения достоверно выявлена у больных, получавших комбинацию с магнитолазерной и антисклеротической терапией, наименьшая — у больных, получавших стандартную терапию, промежуточные между ними — у больных, получавших комбинацию стандартной терапии или с магнитолазерной, или с антисклеротической терапией.
 3. Включение в лечение хронического простатита магнитолазерной и антисклеротической терапии позволяет достоверно снизить частоту рецидивов хронического простатита в течение года после окончания лечения: в 1,8 раза по сравнению с пациентами, получавшими комбинацию с магнитолазерной, в 2,0 раза по сравнению с пациентами, получавшими комбинацию с антисклеротической, в 2,8 раза по сравнению

с пациентами, получавшими стандартную терапию.

4. Применение МЛТ, антисклеротической терапии и их комбинации в комплексном лечении хронического простатита достоверно приводит к нормализации иммунологических показателей; в группе, получавшей комбинацию магнитолазерной и антисклеротической терапии, иммуномодулирующий эффект сохранялся и в отдаленный период наблюдения в сроки до 12 месяцев.

Литература

1. *Лисицин Ю.В., Нугманова Д.С.* Лазерная терапия // Материалы Национальной конференции Казахстана по качеству медицинской помощи, Алматы, 15–16 мая, 1996. С. 61–76.
2. *Пушикарь Д.Ю., Зайцев А.В., Сегал А.С.* Лонгидаза в терапии хронического простатита // Иммунология. 2006. Т. 27. № 2. С. 119–121.
3. *Рассохин В.Ф., Таранов В.В.* Доказательная медицина и лазеротерапия: применение лазеров в медицине и биологии // Материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф. Ялта, 2002. С. 19–21.
4. *Шильман А.И., Блюмберг Б.И., Райгородский Ю.М.* Иммуномодулятор полиоксидоний в комплексном лечении хронического уретрогенного простатита // Андрология и генитальная хирургия. 2000. № 1. С. 118–120.
5. *Doble A., Walker M.M., Harris J.R.W. et al.* Intraprostatic antibody deposition in chronic abacterial prostatitis // British Journal of Urology. 1990. № 65. P. 598–605.
6. *McNaughton Collins M., Stafford R., O'Leary M. et al.* How common is prostatitis? A national survey of physician visits // Journal of Urology. 1998. № 149. P. 224.
7. *Nickel J.C., Olson E., Barabas A. et al.* Pathogenesis of chronic bacterial prostatitis in an animal model // British Journal of Urology. 1990. № 66. P. 47–54.

Поступила в редакцию 21.01.08 г.

УДК: 615.849.19:616.36-002

Бурдули Н.М., Крифариди А.С.

Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на продукцию цитокинов у больных хроническими гепатитами

Burduli N.M., Kripharidi A.S.

Effects of low-intensive laser therapy at cytokine production in patients with chronic hepatitis

Государственное образовательное учреждение профессионального и высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», кафедра терапии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов

В работе представлены данные изучения содержания противовоспалительного (IL-4) и провоспалительных (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) цитокинов в плазме крови больных ХГ и проведена оценка возможности коррекции выявленных нарушений дополнением фармакотерапии сеансами воздействия НИЛИ (ВЛОК) и накожной магнитолазерной терапии. Уровень интерлейкинов (IL-1 β , IL-4, IL-6), а также фактора некроза опухоли- α (ФНО- α) определяли в плазме крови больных иммуноферментным методом с использованием тест-систем производства ЗАО «Вектор-Бест» с помощью иммуноферментного анализатора Victor 2 фирмы Perkin Elmer. В I (контрольной) группе (32 человека) для лечения проводили традиционную медикаментозную терапию, больные II группы (34 человека) наряду с медикаментозной терапией получали курс внутривенной лазерной терапии НИЛИ (ВЛОК), и III группа больных (18 человек) получала курс накожной магнитолазерной терапии. При комплексном лечении у пациентов в группах с накожной и внутривенной лазерной терапией было обнаружено достоверное снижение противовоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) и повышение провоспалительного (IL-4) по сравнению с данными у больных, получающих только медикаментозную терапию. Полученные результаты свидетельствуют о том, что включение в комплексную терапию больных хроническим гепатитом НИЛИ (ВЛОК) достоверно сопровождается нормализующим действием на систему цитокинов, уменьшением процессов воспаления в поврежденной ткани печени, а также повышает эффективность комплексной терапии, способствует скорейшему стиханию симптомов заболевания. *Ключевые слова:* провоспалительные и противовоспалительные цитокины, хронический гепатит, низкоинтенсивная лазерная терапия.

Purpose was to study the content of anti-inflammatory (IL-1 β , IL-6, TNF- α) cytokines in blood plasma of patients with chronic hepatitis and to determine possibilities for correction of mentioned disorders using low-intensive laser therapy. *Materials and methods.* The interleukin level (IL-1 β , IL-4, IL-6) and the factor of tumor necrosis- α (TNF- α) were defined in blood plasma of sick people by immunoenzyme method using a test-system made by «Vector-Best» and immunoenzyme analyzer Victor 2 made by Perkin Elmer firm. All the patients were divided into three groups: in the first (control) group (32 people) only traditional medicamentous therapy was used for treatment; the patients of the second group (34 people) along with complex drug therapy also received intravenous laser therapy and in the third group (18 people) epicutaneous magnetolaser therapy was done. *Results.* Analysis of cytokine content before and after the treatment in the group with epicutaneous and intravenous laser therapy has showed that patients with chronic hepatitis had a true decrease of anti-inflammatory cytokines (IL-1 β , IL-6, TNF- α) and an increase of proinflammatory (IL-4) comparing to the group of patients who had only medicamentous therapy. *Conclusion.* Low-intensive laser therapy included into the complex therapy of patients with chronic hepatitis is reliably accompanied by a normalizing effect at the cytokines system. It also reduces inflammation in the damaged liver tissue and increases effectiveness of complex therapy; it promotes more rapid control at symptoms. *Key words:* proinflammatory and anti-inflammatory cytokines, chronic hepatitis, low-intensive laser therapy.

Введение

Болезни печени занимают существенное место среди причин ранней нетрудоспособности и смертности лиц трудоспособного возраста. Ежегодно ими болеет не менее 1 млн жителей земного шара, а в последние годы отмечается тенденция к росту заболеваемости и смертности населения. Высокий уровень заболеваемости гепатитом наносит огромный экономический ущерб [1–3, 5, 10].

В последние годы пристальное внимание исследователей привлекает роль цитокинов в развитии клинических синдромов, связанных с персистирующими вирусными инфекциями, поражающими печень. По современным представлениям, патогенетическая сущность данных синдромов заключается в характере взаимодействия вирусов с организмом хозяина [4, 9, 11, 15, 17, 19].

Печень играет важную роль в системе цитокиновой регуляции основных функций организма. С од-

ной стороны, это продукция широкого спектра цитокинов гепатоцитами и купферовскими клетками в норме и при различных патологических состояниях, с другой – участие в клиренсе циркулирующего пула цитокинов, что составляет один из физиологических механизмов их инактивации.

В свою очередь, практически все известные метаболические функции печени в той или иной степени подвержены эффектам цитокинов, что проявляется цитокин-опосредованными изменениями белкового, жирового, углеводного и минерального обмена при воспалительных заболеваниях как всего организма, так и гепатобилиарной системы. В период активной секреции цитокинов печень превращается из органа, который должен удалять активные анионы из циркуляции, в орган, увеличивающий их содержание [4, 8, 11, 18].

Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению действия вируса на клетки пече-

ни, механизмы хронизации вирусной инфекции во многом не определены. Адекватный иммунный ответ обеспечивает элиминацию вируса из организма; недостаточная интенсивность иммунного воспаления, наоборот, способствует персистенции вирусной инфекции. Результаты работ последних лет показали, что противовирусный иммунитет в значительной мере определяется также и продукцией цитокинов [13, 14, 16].

Неоспоримые доказательства участия цитокинов в патогенезе вирусных гепатитов, противоречивые результаты определения уровня цитокинов у больных хроническим гепатитом требуют дальнейшего исследования с целью выработки в дальнейшем новых подходов к лечению заболевания. Использование препаратов экзогенного интерферона ограничено из-за большого числа побочных эффектов и высокой стоимости, что делает оправданным поиск альтернативных путей коррекции иммунитета и интерферонового статуса. С учетом того, что арсенал эффективных лекарственных средств, применяемых при хронических гепатитах, весьма ограничен, перспектива лечения больных хроническими гепатитами немедикаментозными средствами представляется весьма актуальной. Среди немедикаментозных способов лечения особое место принадлежит низкоинтенсивному лазерному излучению (НИЛИ), обладающему отчетливым противовоспалительным, иммуномодулирующим, обезболивающим, репаративным действием [12].

В связи с этим целью работы было изучение содержания противовоспалительного (IL-4) и провоспалительных (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) цитокинов в плазме крови больных хроническим гепатитом (ХГ), а также оценка возможности коррекции выявленных нарушений воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения.

Материалы и методы

Обследовано 84 пациента с хроническим гепатитом (60 мужчин и 24 женщины) в стадии обострения, в возрасте от 26 до 67 лет, средняя длительность заболевания составила $5 \pm 2,5$ года. Хронический вирусный гепатит В выявлен у 48 пациентов (57%), хронический вирусный гепатит С – у 36 (43%).

Диагностику и оценку тяжести течения хронического гепатита проводили на основании эпидемиологических и клинико-лабораторных данных, включающих результаты клинического осмотра в динамике, УЗИ гепатодуоденальной зоны, биохимические показатели в динамике. Во всех случаях диагноз был подтвержден данными иммуноферментного анализа – обнаружением соответствующих маркеров вирусов гепатита. У всех обследованных больных при проведении ПЦР-исследования отсутствовала фаза репликации вирусной инфекции.

Все пациенты были разделены на три группы. В I (контрольной) группе (32 человека) для лечения использовали комплексную медикаментозную тера-

пию, включающую дезинтоксикационную терапию, назначение гепатопротекторов, симптоматическую и посиндромную терапию. Противовирусной терапии больным не проводили из-за отсутствия репликативной фазы вирусной инфекции. Больные II группы (34 человека) наряду с медикаментозной терапией получали курс внутривенной лазерной терапии, и III группа больных (18 человек) получала медикаментозную терапию в сочетании с курсом накожной магнитолазерной терапии. Контрольную группу формировали методом случайной выборки. Эта группа больных по полу, возрасту и тяжести болезни была однородной с группами больных, которым дополнительно к базисной терапии применяли различные методы лазерной терапии. Контрольную группу составили 16 клинически здоровых лиц.

При проведении внутривенного лазерного облучения крови мы использовали аппарат «Мулат» (Россия), одноразовые световоды, которые вводили в кубитальную вену. Применяли длину волны лазера 0,63 мкм, выходящая мощность на конце световода 1,5–2 мВт, время облучения 20 мин. Курс лечения состоял из 7 сеансов, процедуры проводили ежедневно.

Курс накожной магнитолазерной терапии осуществляли с помощью аппарата лазерной терапии «Мустанг-био» (Россия) с датчиками пульса и дыхания, с использованием контактно-стабильной методики, длина волны лазера 0,89 мкм, частота импульсов 80 Гц, мощность 6,5 Вт, зеркальная магнитная насадка 3М-50, воздействие на 1 поле – 60–90 с. Поля воздействия – эпигастрий, проекция желчного пузыря, область правого подреберья в точке пересечения реберной дуги и передней подмышечной линии, область VIII межреберья по правой передней подмышечной линии, точка пересечения правой среднеключичной линии и VIII межреберья и паравертебральные линии с обеих сторон на уровне X, XI, XII межреберий с продолжительностью воздействия на 1 поле 30 с. Курс лечения 10 процедур.

Уровень интерлейкинов (IL-1 β , IL-4, IL-6), а также фактора некроза опухоли- α (ФНО- α) определяли в плазме крови больных иммуноферментным методом с использованием тест-систем производства ЗАО «Вектор-Бест» с помощью иммуноферментного анализатора Victor 2 фирмы Perkin Elmer (Финляндия).

Полученные результаты статистически обрабатывали с помощью компьютерной программы Microsoft Excel. Данные представлены в виде средних величин \pm ошибки средней ($M \pm m$). Для оценки достоверности различий показателей до и после лечения в пределах одной группы использовали t-критерий Стьюдента. Различия считались достоверными при вероятности ошибки $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Динамика изменения показателей содержания противовоспалительного (IL-4) и провоспалитель-

Т а б л и ц а

Динамика изменений показателей системы цитокинов под влиянием НИЛИ у больных хроническим гепатитом

| Показатель/ норма | ФНО- α 2,78 \pm 0,3 пг/мл | | IL-4 4,4 \pm 0,4 пг/мл | | IL-6 1,8 \pm 0,8 пг/мл | | IL-1 β 1,5 \pm 0,3 пг/мл | |
|----------------------|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|
| | До лечения | После лечения | До лечения | После лечения | До лечения | После лечения | До лечения | После лечения |
| I группа | 6,1 \pm 1,3 [#] | 7,2 \pm 1,9 | 2,9 \pm 0,6 [#] | 3,0 \pm 1,9 | 4,0 \pm 0,9 [#] | 4,1 \pm 1,5 | 3,7 \pm 0,4 ^{###} | 2,3 \pm 0,5* |
| II группа | 6,6 \pm 1,0 ^{###} | 3,9 \pm 0,9* | 2,7 \pm 0,8 [#] | 5,3 \pm 1,0* | 3,6 \pm 0,5 [#] | 1,6 \pm 0,7* | 5,1 \pm 0,6 ^{###} | 1,9 \pm 0,5*** |
| III группа | 7,0 \pm 1,3 ^{###} | 4,2 \pm 0,5* | 2,6 \pm 0,9 [#] | 5,1 \pm 0,4* | 3,9 \pm 0,6 [#] | 2,3 \pm 0,5* | 4,1 \pm 0,16 ^{###} | 1,8 \pm 0,7** |

Примечание. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – различия до и после лечения в пределах одной группы; [#] – $p < 0,05$; ^{###} – $p < 0,01$; ^{###} – $p < 0,001$ – различия с группой здоровых.

ных (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) цитокинов в плазме крови больных хроническим гепатитом (ХГ) в процессе лечения представлена в табл.

Анализ полученных данных показал (табл.), что у больных ХГ до лечения отмечалось достоверное повышение уровня провоспалительных цитокинов в сравнении с группой здоровых лиц. Так, уровень интерлейкина-1 β у больных ХГ в I группе составил 3,7 \pm 0,4 пг/мл ($p < 0,001$), во II группе – 5,1 \pm 0,6 пг/мл ($p < 0,001$), в III группе 4,1 \pm 0,16 пг/мл ($p < 0,001$), что достоверно больше, чем в группе здоровых лиц (1,5 \pm 0,3 пг/мл). Уровень IL-6 также был достоверно повышенным и составил в I группе 4,0 \pm 0,9 пг/мл ($p < 0,05$), во II группе – 3,6 \pm 0,5 пг/мл ($p < 0,05$), в III – 3,9 \pm 0,6 пг/мл ($p < 0,05$) при норме 1,8 \pm 0,8 пг/мл. Уровень содержания в плазме крови ФНО- α был достоверно выше во всех исследуемых группах и составил соответственно 6,1 \pm 1,3 пг/мл ($p < 0,05$), 6,6 \pm 1,0 пг/мл ($p < 0,01$) и в III группе 7,0 \pm 1,3 пг/мл ($p < 0,01$). Превышение уровней ИЛ-1 β , ИЛ-6 и ФНО- α было статистически значимо, что свидетельствует об активном воспалении печеночной ткани у больных ХГ. Во всех обследуемых группах больных до лечения мы отмечали достоверное снижение содержания противовоспалительного цитокина IL-4, которое составило 2,9 \pm 0,6 пг/мл ($p < 0,05$), 2,7 \pm 0,8 пг/мл ($p < 0,05$) и 2,6 \pm 0,9 пг/мл ($p < 0,05$) соответственно в I, II и III группах.

Таким образом, при хроническом гепатите выявлены значительные сдвиги в системе цитокинов. Выявленное нами увеличение содержания провоспалительных цитокинов и уменьшение противовоспалительных цитокинов в периферической крови согласуется с данными литературы и является отражением системной реакции организма, служит одним из показателей интенсивности иммунного ответа, активности и прогрессирования хронического гепатита.

Для адекватной оценки эффективности лазерной терапии был проведен индивидуальный анализ снижения активности ферментов у пациентов хроническим гепатитом. До лечения повышение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ) было отмечено в 53,1% случаев в I группе, в 56% – во II группе и в 55,5% случаев – в III группе.

После проведенного лечения лишь в группах, в которых фармакотерапия была дополнена лазерной или

внутривенной лазерной терапией, мы обнаруживали достоверную положительную динамику показателей содержания цитокинов (табл.). Так, повышенный до лечения показатель ФНО- α , несомненно, являющийся одним из ключевых медиаторов воспалительных процессов и клеточных иммунных реакций, обладающий гепатотоксическим эффектом [6, 7], в I группе не только не снизился, а даже отметилась тенденция к повышению до 7,2 \pm 1,9 пг/мл, в то время как во II группе мы фиксировали достоверное снижение данного показателя с 6,6 \pm 1,0 до 3,9 \pm 0,9 пг/мл ($p < 0,05$), в III группе с 7,0 \pm 1,3 до 4,2 \pm 0,5 пг/мл ($p < 0,05$). Сохраняющаяся высокая активность ФНО- α на фоне традиционной медикаментозной терапии, по нашему мнению, может свидетельствовать о незавершенности воспалительного процесса в печени и недостаточности клеточных иммунных реакций, что может обуславливать дальнейшую хронизацию воспалительного процесса.

Исходно повышенное содержание провоспалительного цитокина IL-6, которому отводят ключевую роль в индукции воспалительных реакций и который является основным цитокином, стимулирующим выработку в гепатоцитах вторичных участников воспаления – белков острой фазы (С-реактивного белка, фибриногена, компонентов комплемента), запускающим каскад локальных и системных воспалительных реакций, у больных I группы не претерпело какой-либо положительной динамики и составило до лечения 4,0 \pm 0,9 пг/мл, а после лечения 4,1 \pm 1,5 пг/мл, в то время как во II и III группах отмечено достоверное уменьшение данного показателя с 3,6 \pm 0,5 до 1,6 \pm 0,7 пг/мл ($p < 0,05$) и с 3,9 \pm 0,6 до 2,3 \pm 0,5 пг/мл ($p < 0,05$) соответственно.

Во всех исследуемых группах после лечения отмечено снижение содержания IL-1 β , однако с высокой степенью достоверности только во II и III группах. Так, этот показатель у пациентов в контрольной группе (I гр.) составил 2,3 \pm 0,5 пг/мл ($p < 0,05$), в группе больных, получавших внутривенную лазерную терапию (II гр.), – 1,9 \pm 0,5 пг/мл ($p < 0,001$) и в группе больных, которым проводили сеансы кожного лазерного воздействия (III гр.), – 1,8 \pm 0,7 пг/мл ($p < 0,01$). Снижение содержания IL-1 β под влиянием лазерной терапии мы рассматриваем как один из механизмов торможения развития воспалительного процесса в печени.

В I группе больных в процессе лечения нами не было отмечено изменений показателя противовоспа-

лительного ИЛ-4, тогда как во II и III группе у пациентов отмечается достоверное повышение данного интерлейкина до $5,3 \pm 1,0$ пг/мл ($p < 0,05$) и до $5,1 \pm 0,4$ пг/мл ($p < 0,05$) соответственно, что говорит об уменьшении процессов воспаления.

Анализ содержания цитокинов у больных до и после лечения в группе, которым проводили сочетанную терапию накожным или внутривенным лазерным воздействием, выявил у больных хроническим гепатитом достоверное снижение противовоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) и повышение противовоспалительного (IL-4) по сравнению с группой больных, получающих только медикаментозную терапию. Положительный эффект от применения сеансов НИЛИ-терапии у больных хроническим гепатитом еще раз подтверждает разнонаправленный характер действия лазерного излучения, в том числе и на систему иммунитета в противовирусной защите макроорганизма.

После лечения, при повторном определении содержания АЛТ, было выявлено, что уровень данного фермента достиг нормы у большего числа пациентов, получавших наряду с медикаментозным лечением внутривенную и накожную лазерную терапию. Так, в контрольной группе повышенный показатель уровня АЛТ сохранился у 12 пациентов (37,5%), в то время как в группе больных, получавших внутривенную лазерную терапию, уровень АЛТ остался увеличенным только у 5 пациентов (14,7%) и в третьей группе – у 3 (16,7%). Следовательно, можно констатировать, что применение лазерной терапии в комплексном лечении больных хроническим гепатитом способствует нормализации активности трансаминаз и восстановлению функционального состояния печени.

Таким образом, результаты нашего исследования позволяют заключить, что включение в комплексную терапию больных хроническим вирусным гепатитом сеансов воздействия НИЛИ достоверно сопровождается нормализующим действием на систему цитокинов, уменьшением процессов воспаления в поврежденной ткани печени, что повышает эффективность фармакотерапии, способствуя скорейшему стиханию симптомов заболевания.

Выводы

1. При хроническом гепатите отмечается увеличение содержания провоспалительных цитокинов и снижение противовоспалительных цитокинов, что свидетельствует о нарушении механизмов цитокиновой регуляции иммунного ответа.
2. Использование НИЛИ в комплексной терапии у больных с ХГ сопровождается достоверным снижением провоспалительных и повышением противовоспалительных цитокинов.
3. Уровень содержания цитокинов позволяет судить об активности воспалительного процесса в печени, его прогрессировании, а следовательно,

может быть использован для оценки эффективности проводимой терапии.

Литература

1. *Вирусные гепатиты*: Издание комитета по профилактике вирусных гепатитов. – Барселона. 1995. Т. 4. № 1. 31 с.
2. *Галимова С.Ф., Надинская М.Ю., Маевская М.В.* Хронический гепатит В: факторы риска и лечение // Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии. 2001. № 4. С. 2–6.
3. *Гейвандова Н.И., Ягода А.В.* Хронические гепатиты (диагностика, лечение, профилактика). Ставрополь: Сервисшкола, 2004. 62 с.
4. *Значение провоспалительных цитокинов в течении и исходах вирусных гепатитов А, В и С / К.Т. Умбетова, М.Б. Свиридова, М.Н. Аленов, С.В. Грачев, Е.В. Волчкова* // Клин. лаб. диагностика. 2001. № 10. С. 18.
5. *Ивашкин В.И., Буеверов А.* Хронические заболевания печени сегодня и завтра // Врач. 2000. № 6. С. 40–42.
6. *Интерлейкины при хронических заболеваниях органов пищеварения / Т.М. Царегородцева, М.М. Зотина, Т.И. Серова, Г.Н. Соколова, Г.Н. Якимчук* // Тер. архив. 2003. № 2. С. 7–9.
7. *Интерлейкины при хроническом вирусном гепатите / А.С. Логинов, Т.М. Царегородцева, М.М. Зотина, Т.И. Серова, Г.Н. Якимчук, Т.Ф. Федотова* // Тер. архив. 2001. № 2. С. 17–20.
8. *Инфекционный и иммунный комплексы у больных вирусным гепатитом В / А.Ф. Фролов, Е.А. Ракша, Т.Ф. Нагорнова, С.В. Гаврилов* // Врач. дело. 1985. № 4. С. 105–108.
9. *Использование электрохемилюминесцентного метода для количественного определения цитокинов в различных средах / С.В. Крысов, Д.Х. Курамшин, С.А. Силков, С.В. Сенников, В.А. Козлов* // Клин. лаб. диагностика. 2000. № 2. С. 39–43.
10. *Калинин А.В.* Вопросы патогенеза, клиники и лечения алкогольной болезни печени // Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии. 2001. № 4. С. 8–14.
11. *Кетлинский С.А., Калинина Н.М.* Цитокины мононуклеарных фагоцитов в регуляции реакции воспаления и иммунитета // Иммунол. 1995. № 3. С. 30–44.
12. *Сагалович Е.Е., Кузюкова Н.А., Кириллова И.А., Карневич Е.Ф.* Лазеротерапия как метод иммунокоррекции при заболеваниях, обусловленных нарушениями в иммунной системе // Иммунол. 1998. № 6. С. 60–61.
13. *Мамаев С.Н.* Динамика показателей цитокинового статуса больных хроническим вирусным гепатитом С при лечении α -интерфероном // Рос. ж-л гастроэнтер., гепатол., колопроктол. 2001. № 1. С. 39–43.
14. *Носик Н.Н.* Цитокины при вирусных инфекциях // Ж-л вирусол. 2000. № 3. С. 4–9.
15. *Фаизова Л.П.* Экспрессия провоспалительных, регулирующих и ростовых цитокинов у больных хроническим панкреатитом // Рос. ж-л гастроэнтер., гепатол., колопроктол. 2005. № 3. С. 66–69.
16. *Ягода А.В., Гейвандова Н.И., Хубиев Ш.М., Цутрунова Д.С.* Фактор некроза опухоли α при хронических вирусных гепатитах: патогенетическая роль, пути фармакологической коррекции // Иммунол. 2000. № 2. С. 36–38.
17. *Фридлянд И.Ф., Гришаева О.Н., Гришаев М.П., Леплина О.Ю., Норкин М.Н., Просенко А.Е., Клепикова С.Ю., Сахарова Е.Г., Останин А.А., Черных Е.Р.* Хронический вирусный гепатит С: особенности иммунитета у больных с персистенцией вируса в мононуклеарных клетках // Иммунол. 2002. № 2. С. 121–124.
18. *Хубиев Ш.М.* Цитокины мононуклеарных клеток в патогенезе и прогнозировании результатов лечения хронических заболеваний печени: дисс. ... канд. мед. наук. Ставрополь, 2000. С. 143.
19. *Скляр Л.Ф., Никифоров Н.Д., Маркелова Е.В., Попов А.Ф., Иванис В.А.* Цитокиновый профиль при хроническом гепатите С // Клин. мед. 2005. № 10. С. 40–44.

Поступила в редакцию 25.10.07 г.

УДК 618.14-085.849.19

Ежов В.В., Торчинов А.М., Гейниц А.В., Фириченко В.И., Салиев А.А.

Некоторые биофизические аспекты контактной ИК-лазерной терапии шейки матки

Yezhov V.V., Torchinov A.M., Geynits A.V., Firichenko V.I., Salijev A.A.

Some biophysical aspects of contact IR-laser therapy of uterine cervix

Московский государственный медико-стоматологический университет

ФГУ «ГНЦ лазерной медицины Росздрава»;

Городская клиническая больница № 52, г. Москва

Поиск новых патогномичных методов лечения дорактовой патологии шейки матки не вызывает сомнения в связи с актуальностью данной проблемы. Методы, сочетающие в себе деструктивные и регенеративные эффекты, являются наиболее перспективными. *Материалы и методы исследования.* Нами изучается метод контактной инфракрасной лазерной терапии шейки матки с применением аппарата «Лазермед-1-10» с коллимирующей насадкой дистанционно и углеродного красителя (УК). УК наносится на обрабатываемую поверхность, а затем после высыхания пигмента проводится лазерное воздействие. При этом краситель полностью воспринимает на себя приходящую квантовую энергию любого спектра. Затем в результате взаимодействия происходят микровспышки с выделением большого количества теплоты. Этот эффект нами назван термолазерным. После полного сгорания УК лазерный луч проникает дальше в ткань, но его энергия становится низкоинтенсивной. *Заключение.* Объединяя термолазерный деструктивный эффект с низкоинтенсивным лазерным излучением удалось совместить деструктивный и стимулирующий метод воздействия на биоткань. *Ключевые слова:* лазерное лечение, углеродный краситель, патология шейки матки.

Purpose. Search for new pathognomic techniques of treating pre-cancerous lesions in the uterine cervix does not cause any doubts because of the actuality of problem. Techniques which combine destructive and regenerative effects are the most perspective. *Material and methods.* Contact infrared laser therapy for uterine cervix pathology with laser apparatus «Lazermed-1-10» having a collimated attachment for distant handling and carbonic dye (CD) are used in the described technique. CD is put on a treated area and after drying the area is irradiated with laser. The dye reagent completely absorbs all incident quant energy of any spectrum. As a results of this interaction microflashes appear which produce a large amount of heat. This effect is called by us «thermolaser effect». After complete CD combustion laser beam penetrates deeper into tissue, but its energy becomes low-intensive. *Conclusion.* While joining thermolaser destructive effect with stimulating laser irradiation it became possible to combine destructive and stimulating effects at biotissue. *Key words:* laser irradiation, carbonic dye, pathology of uterine cervix.

Введение

Ежегодно в мире регистрируется около полумиллиона женщин, заболевших раком шейки матки. Приблизительно половина заболеваний регистрируется в Евразии.

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.

Особенно высокая онкологическая опасность возникает в зоне стыка цилиндрического с многослойным плоским эпителием, в метапластическом эпителии, а также в зоне трансформации и в резервных клетках.

До настоящего времени известно несколько методов лечения данной патологии, которые условно разделяют на контактные (физические) и общие. К первой группе относят: лазерную абляцию (через кольпоскоп), криодеструкцию, радиохирургическую конизацию, фотодинамическую терапию. Ко второй группе относят медикаментозные препараты, защищающие организм от вирусного влияния. Следует особо отметить популярную в последнее время профилактическую вакцинацию женщин вирусоподобной вакциной, препятствующей влиянию на организм онкогенных вирусов папилломы.

Каждый из физических методов лечения «дорактовой» цервикальной патологии имеет свои преимущества и недостатки. Необходимость решения

данной проблемы лежит в консолидации имеющихся знаний и поиске новых методов адекватной терапии данной патологии, а также возможных комбинаций имеющихся способов с использованием уже накопленных знаний.

В последнее время активно изучаются аспекты применения полупроводниковых лазерных аппаратов. В частности, по данным литературы, полупроводниковые лазеры применяют при фотодинамической терапии патологии шейки матки. Основным параметром является длина волны 663 нм с использованием современных фотосенсибилизаторов.

С 2006 года нами на базе кафедры акушерства и гинекологии МГМСУ в гинекологическом отделении изучается метод лечения дорактовых заболеваний шейки матки с использованием диодного ИК-лазера с длиной волны 1060 нм (менее инвазивный и дающий положительный эффект в отношении эктопии, лейкоплакии, дисплазии на фоне ВПЧ и без вирусной инвазии).

Материалы и методы исследования

Нами впервые проведена работа по изучению эффективности лазерного хирургического аппарата «Лазермед-1-10» (Россия), работающего в инфракрасном диапазоне, для лечения больных с фоновыми и предраковыми заболеваниями шейки матки.

Особенностью аппарата «Лазермед-1-10» (ЛМ), в отличие от всех других аналогичных диодных ла-

зеров, является возможность работы как с гибким световодом диаметром 600 мкм (контактно), так и с фокусирующей насадкой в коллимированном луче (бесконтактно). При работе с фокусирующей насадкой лазерный луч фокусируется в пятно размером 200×600 мкм.

Плотность энергии на биоткани Θ , Дж/см², рассчитывали по формуле:

$$\Theta = W / S,$$

где W – выходная энергия излучения, Дж; S – площадь лазерного пятна на биоткани, см².

При работе в непрерывном режиме выходную энергию W рассчитывали из соотношения:

$$W = P \cdot t,$$

где P – выходная мощность излучения, Вт; t – время воздействия, с.

При работе в импульсно-периодическом режиме W определяется из соотношения:

$$W = P \frac{t_u}{t_u + t_n} t,$$

где t_u – длительность импульса, с; t_n – длительность паузы, с.

Из приведенных зависимостей следует, что плотность энергии на биоткани можно менять как за счет изменения мощности излучения и временных параметров излучения, так и за счет изменения размера лазерного пятна (расфокусировки). На схеме (рис. 1) представлены варианты расфокусировки лазерного излучения после выхода из терминала коллимирующей насадки и из гибкого световода. В частности, при использовании гибкого световода испускаемое излучение равно 0,6 мм в диаметре, что соответствует внутреннему диаметру световолокна. Однако после выхода лазерный луч практически сразу расходится. При использовании специальной насадки со встроенной коллимирующей линзой пучок излучения остается не совсем расфокусированным и на расстоянии 10–12 см диаметр пятна составляет приблизительно 0,5 см. Соответственно выходная максимальная мощность, составляющая 10 Вт на расстоянии 10–12 см, уменьшается примерно в 5 раз и составляет около 2 Вт. Это расстояние соответствует глубине влажной поверхности и позволяет обрабатывать поверхность шейки матки дистанционно, не используя дополнительных инструментов.

В связи с высоким коэффициентом отражения лазерного излучения ИК-диапазона от мягкой биоткани перед лечением на поверхность экзоцервикса наносили черный **углеродный краситель (УК)**. Спектральная характеристика коэффициента пропускания этого красителя приведена на рис. 2.

При воздействии лазерного излучения на мелкозернистую структуру УК происходит быстрое поглощение излучения с выделением большого количества тепловой энергии в поверхностном слое, что усиливает хирургическое действие ЛМ. Вместе с тем излучение с длиной волны 1060 нм обладает и

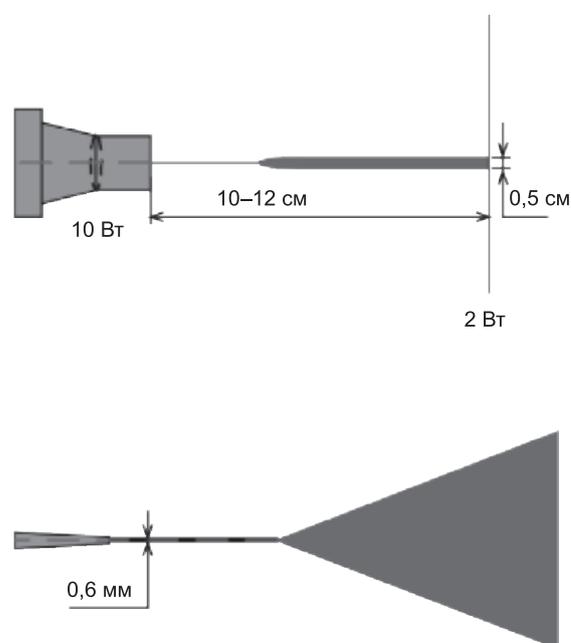


Рис. 1. Параметры лазерного луча на расстоянии от выходного терминала

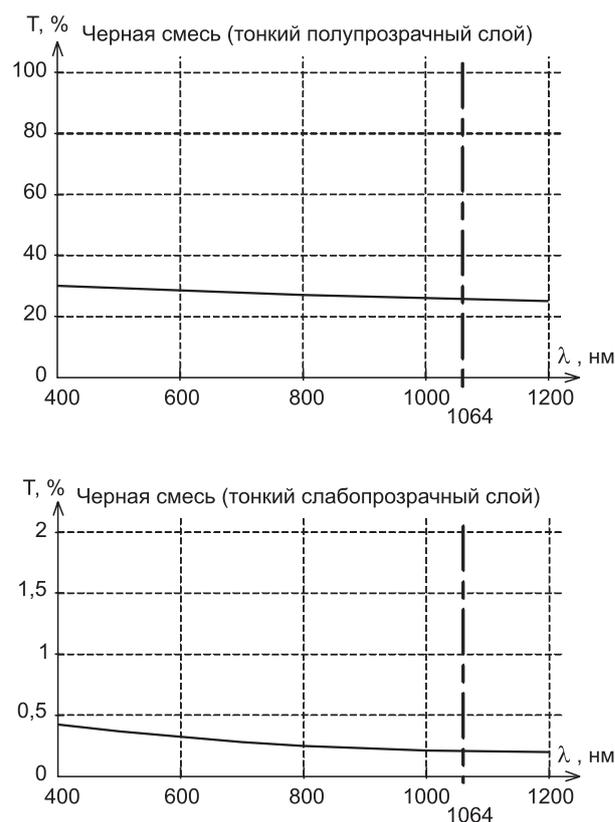


Рис. 2. Результат измерения коэффициента пропускания углеродного красителя

терапевтическим действием за счет большой глубины проникновения этого излучения в биоткань, которая составляет 20–60 мм.

В связи с указанным эффектом лечения в этом случае может быть комбинированным: сочетание хирургического и терапевтического действия.

Результаты измерений параметров углеродного красителя

Нами проведена оценка некоторых параметров углеродного красителя (УК) на многослойном плоском эпителии неживой биоткани при однократной одноминутной обработке пятна диаметром 5 мм (табл.).

Таблица

| Краситель | % сгорания | Термолазерный эффект | Глубина повреждения ткани, мкм | Коэффициент пропускания обработанной ткани, % |
|------------------------|------------|----------------------|--------------------------------|---|
| Черная тушь | 100 | – | 50–60 | 40–60 |
| Мелкодисперсная смесь | 80–100 | ++ | 500–2000 | 60–80 |
| Крупнодисперсная смесь | 50–60 | + | 30–40 | 20–30 |

Данные таблицы свидетельствуют о том, что наибольший термолазерный эффект и коэффициент пропускания обработанной биоткани выше при использовании мелкозернистой смеси. Вероятно, крупнозернистая смесь при однократной лазерной обработке сгорает не полностью и является препятствием для проникновения луча далее в биоткань. При обработке черной туши аналогичным излучением термолазерного эффекта не отмечено. Мелкозернистая смесь сгорает почти полностью и открывает ни-

жеležащие слои биоткани для повторной обработки или для использования низкоинтенсивного лазерного излучения.

Данная методика лечения, которая может быть названа как контактная ИК-лазерная терапия (КИЛТ), требует дальнейшего уточнения порядка использования терапевтического и хирургического эффектов воздействия аппарата ЛМ, а также термолазерного эффекта, обусловленного интенсивным сгоранием УК с учетом специфики патологического процесса.

Следует отметить, что при выборе параметров и режима излучения необходимо помнить о времени тепловой реакции ткани, чтобы исключить термическое повреждение соседних участков. В связи с этим при обработке поверхности экзоцервикса с нанесенным УК представляется возможным использовать как постоянное, так и импульсное излучение.

Заключение

Таким образом, дальнейшее изучение КИЛТ для лечения «дораковой» патологии шейки матки остается перспективным и актуальным. Оно сочетает в себе возможность обеспечения двойного эффекта – термолазерного воздействия и низкоинтенсивного лазерного излучения, проявляющегося в деструкции и одновременной стимуляции регенерации тканей.

Поступила в редакцию 07.03.08 г.

УДК 616.831-006.492-085.276

Олешкевич Ф.В.¹, Шамкалович А.В.², Федулов А.С.¹, Ляндрес И.Г.^{3,4}, Шкадаревич А.П.³, Сакович И.И.²

Применение диодного лазера «Диолаз-810» в нейрохирургии

Oleshkevich F.V., Shamkalovich A.V., Fedulov A.S., Liandres I.G., Shkadarevich A.P., Sakovich I.I.

Application of diode laser «Diolas-810» in neurosurgery

¹ Белорусский государственный медицинский университет;² 9-я Городская клиническая больница;³ Научно-производственное республиканское унитарное предприятие «ЛЭМТ»;⁴ Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

В нейрохирургическом отделении 9-й ГКБ проведены медико-технические испытания аппарата лазерного хирургического диодного «Диолаз-810», разработанного в научно-производственном республиканском УП «ЛЭМТ». Основными направлениями испытаний являлись: рассечение твердой мозговой оболочки и коагуляция сосудов на ней; энцефалотомия; коагуляция корковых сосудов; фотокоагуляция сосудов ложа опухоли; фотодеструкция небольших по размеру опухолевых узлов; применение лазера при трансфеноидальном удалении аденом гипофиза; vaporization остатков пульпозного ядра при выполнении дискэтомии. Оперативные вмешательства выполнены 24 пациентам, из них с аденомами гипофиза – 3, с менингиомами – 10, с внутримозговыми опухолями – 6, с грыжами межпозвонковых дисков – 5. Локальный характер воздействия лазерного луча, контролируемая точность его наведения исключает возможность повреждения зрительных нервов, зрительного перекреста, супраклиноидного отдела сонной артерии и смежных участков мозга. Применение лазера способствовало увеличению радикальности удаления аденом гипофиза с максимальной коагуляцией остатков капсулы опухоли. Эффективность применения лазера обеспечивается выбором оптимальных режимов лазерного излучения, которые позволяют при радикальном удалении опухоли избежать серьезных послеоперационных осложнений за счет минимального воздействия на смежные мозговые структуры, уменьшения интраоперационного кровотечения и создания тщательного гемостаза. *Ключевые слова:* лазер, излучение, опухоль, нейрохирургия, менингиома, аденома, мощность.

Medical testings of laser surgical diode apparatus «Diolas-810», developed by «LEMT», Research and Development Republican Unitary Enterprise, were conducted at a neurology and neurosurgery faculty of Belarusian State Medical University. The main aspects of testing were the following: dissection of dura mater of brain with simultaneous coagulation of vessels; encephalotomy; coagulation of vessels of brain cortex; photocoagulation of vessels of tumor bed; photodestruction of small-sized tumor nodes; application of laser in transsphenoidal removal of pituitary adenoma; vaporization of remains of nucleus pulposus while performing discectomy. Operative interventions were carried out to 24 patients: 3 patients with pituitary adenoma, 10 patients with meningioma, 6 patients with intracerebral tumor, 5 patients with herniation of intervertebral disk. Local and controlled precision of laser beam exclude any possibility to damage the optic nerves, optic chiasm, supraclinoidal part of carotid artery and adjacent areas of brain. Application of laser improves radical removal of pituitary adenoma with maximal coagulation of remnants from the tumor capsule. Efficiency of laser application is determined by selecting optimal modes of laser irradiation, which allow to avoid serious postoperative complications due to minimal impact at the adjacent structures as well as to reduce intraoperative bleeding and to provide careful hemostasis at radical tumor removal. *Key words:* laser; radiation, tumor; neurosurgery; meningioma, adenoma, power.

Введение

Применение современных хирургических технологий в нейрохирургии направлено на обеспечение следующих основополагающих принципов: высокой точности инструментальных манипуляций, минимизации хирургической травмы, максимального сохранения смежных анатомических образований (мозговых структур, черепных нервов, крупных артериальных и венозных сосудов), предупреждение развития или усугубления неврологического дефицита, создание надежного гемостаза, улучшение качества жизни больных. Во многом этим принципам отвечают лазерные технологии [1].

Применению лазерного излучения в нейрохирургии предшествовали многочисленные экспериментальные и клинические исследования, результаты которых дали возможность установить особенности патоморфологических изменений, возникающих в веществе мозга и патологической ткани под воздействием высокоэнергетического лазерного излучения [4, 6, 8, 9, 11, 13, 14]. Первую операцию с использованием углекислотного лазера для субтотальной вапо-

ризации глиальной опухоли головного мозга провел в 1969 году S. Stellar [16]. Это подтвердило перспективность разработки нового, «лазерного» направления в хирургическом лечении опухолей головного мозга. В настоящее время в нейрохирургии используют следующие виды лазеров: углекислотный (длина волны $\lambda = 10,6$ мкм), аргоновый ($\lambda = 0,488-0,514$), АИГ-неодимовый ($\lambda = 1,06; 1,32; 1,44$ мкм), гольмиевый ($\lambda = 2,1$ мкм), КТР-лазеры ($\lambda = 0,532$ мкм) [1, 5, 7, 10, 12, 17]. В современной нейрохирургии применение лазера основано на использовании эффектов лазерного рассеяния, лазерной коагуляции и лазерной термодеструкции биологических тканей. В доступной литературе имеются немногочисленные сообщения о применении диодного лазера в нейрохирургии: применение в нейроонкологии [3], для пункционной лазерной vaporization межпозвонковых дисков [2].

Материал и методы исследования

В нейрохирургическом отделении 9-й ГКБ с января по апрель 2007 г. проходили медицинские испытания аппарата лазерного хирургического диод-



Рис. 1. Диодный лазер «Диолаз-810»

ного «Диолаз-810» (рис. 1), разработанного Научно-производственным республиканским УП «ЛЭМТ» (Минск, Беларусь). Аппарат портативный, длина волны излучения 810 нм, мощность до 40 Вт, режим работы непрерывный, импульсно-периодический и импульсный, световодная доставка излучения, питание от сети 220 В. Основными направлениями испытаний аппарата при оперативных вмешательствах являлись: рассечение твердой мозговой оболочки с одновременной коагуляцией сосудов; энцефалотомия; коагуляция сосудов коры мозга, фотокоагуляция сосудов ложа опухоли; фотодеструкция небольших по размеру опухолевых узлов; применение лазера при трансфеноидальном удалении аденом гипофиза; вапоризация остатков пульпозного ядра при выполнении дискэктомии.

За время проведения испытаний оперативные вмешательства с применением диодного лазера «Диолаз-810» выполнены у 24 больных, средний возраст пациентов с аденомами гипофиза составил $43,7 \pm 0,7$ года, из них с аденомами гипофиза – 3, с менингиомами – 10, с внутримозговыми опухолями – 6, с грыжами межпозвоночных дисков – 5 больных.

Результаты исследования и обсуждение

Зрительные нарушения отмечались у 2 больных, гормональные – у 3 пациентов. Общемозговая симптоматика была выявлена у всех больных. Один пациент имел гигантскую аденому, у двух больных отмечался параселлярный рост опухоли, у 1 – выраженное супра-, инфра- и параселлярное распространение опухолевой ткани. Аденомы гипофиза были удалены из трансназального транссептального доступа. При аденомах диодный лазер у одной больной был применен для вскрытия передней стенки клиновидной пазухи и дна турецкого седла (мощность 10–15 Вт), у другой – для коагуляции слизистой основной пазухи (мощность 4–5 Вт). Воздействием лазерного излучения вскрывали твердую мозговую оболочку и капсулу опухоли (мощность 3–5 Вт). После выполнения энук-



Рис. 2. Томограммы б-й К.: а – до операции; б – после операции

леации опухолевой ткани двум больным (66,7%) проводили фотодинамическую терапию с применением фотосенсибилизатора фотолон. Для иллюстрации на рис. 2 приведены томограммы б-й К.

В раннем послеоперационном периоде у одного больного развилась гемотампонада желудочков, кровоизлияние в неудаленную часть опухоли, в связи с чем он был прооперирован повторно, выполнена бифронтальная костно-пластическая трепанация, удаление кровоизлияния в полость турецкого седла, декомпрессия. Несмотря на проводимую интенсивную терапию, больной умер на 5-е сутки после операции. У двух других больных осложнений в послеоперационном периоде не было.

Средний возраст больных с менингиомами составил $51,3 \pm 3,0$ года, возрастной диапазон от 34 до 63 лет, мужчин – 1 (10%), женщин – 9 (90%). Локализация менингиом: бугорок турецкого седла – 4 пациента (40%); парасагиттальные – 2 (20%); мостомозжечковый угол, намет мозжечка, ольфакторная фалькс-менингиома с двусторонним ростом – по 1 (10%) наблюдению. В клинической картине преобладала общемозговая симптоматика – у 9 больных (90%), у 6 (60%) пациентов отмечались зрительные нарушения, у 3 (30%) – координаторные нарушения,

у 2 (20%) – двигательные нарушения, один больной не ощущал запаха. В 100% случаев опухоль удалена тотально. Степень удаления по Simpson [15]: Simpson I – у 1 больного (10%), Simpson II – в 9 случаях (90%). По гистологическому строению: менингеолиальные – 4, псаммоматозные – 4, фиброзная – 1, переходная – 1. При удалении менингиом диодный лазер применяли для пересечения ножки опухоли (мощность 4–5 Вт), дополнительно место прикрепления ножки опухоли обрабатывали лазерным излучением (мощность 5–6 Вт). При парасагиттальных менингиомах лазер использовали для отделения опухоли от твердой мозговой оболочки и мозга (мощность 4–6 Вт). Кроме того, с применением лазера иссекали пораженную опухолью твердую мозговую оболочку (мощность 6–7 Вт). Применение лазера оказалось очень эффективным при пересечении ножки опухоли, наиболее «кровавом» этапе операции. На рис. 3 представлены результаты компьютерной томографии б-й Я. с менингиомой бугорка турецкого седла. Использование лазерного излучения способствовало значительному уменьшению кровопотери и предупреждению возникновения массивного интраоперационного кровотечения. Осложнений во время оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде не было.

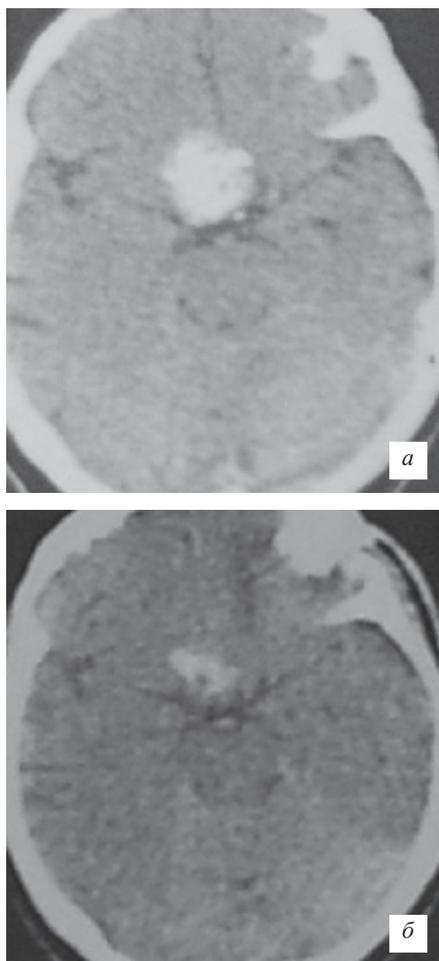


Рис. 3. Компьютерная томография б-й Я.: а – до операции; б – 1-е сутки после операции

Средний возраст больных с внутримозговыми опухолями составил $51,9 \pm 5,0$ года. Возраст колебался от 23 до 75 лет. Мужчин – 2 (33,3%), женщин – 4 (66,7%). По локализации: теменная доля – 2 наблюдения, височная – 1, теменно-затылочная область – 1, лобно-теменная – 1, pineальная область – 1 наблюдение.

Общемозговая симптоматика отмечалась у 5 (83,3%) больных, двигательные нарушения – у 4 (66,7%), афакические нарушения – у 2 (33,3%), снижение зрения – у 1 (16,7%) больной. Тотальное удаление опухоли было произведено у 1 больного (16,7%), субтотальное – у 4 (66,7%), частичное – у 1 (16,7%) больной. По гистологическому строению: глиобластома (G_{IV}) была выявлена у 2 (33,3%) больных; дедифференцированная астроцитома (G_{III}), олигоастроцитома (G_{II}), пинеалобластома (G_{IV}), метастатическая опухоль – по 1 случаю. Лазерное излучение использовали при коагуляции сосудов на твердой мозговой оболочке (мощность 6–8 Вт), вскрытии твердой мозговой оболочки (мощность 10–12 Вт), кортикотомии (мощность 6–7 Вт), удалении узла опухоли по перифокальной зоне (мощность 4–5 Вт) при достаточно отграниченной опухолевой

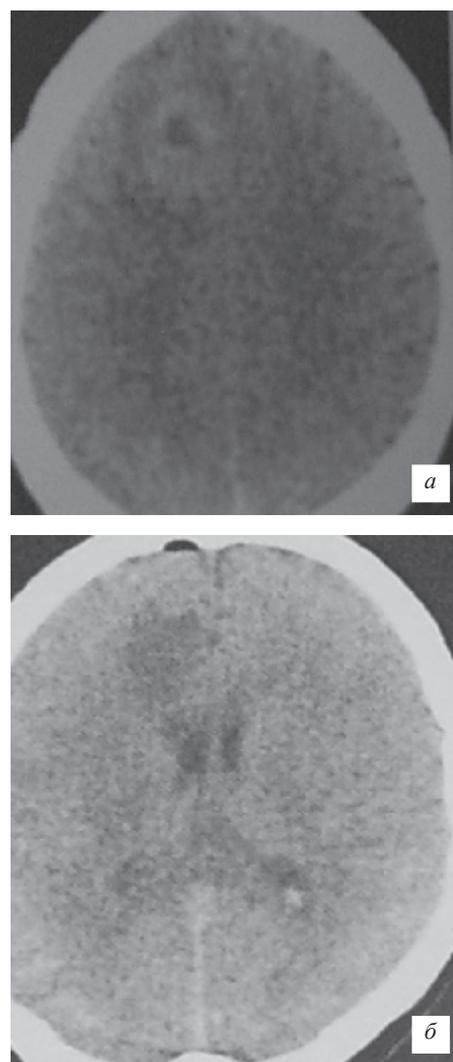


Рис. 4. Компьютерная томограмма б-й Ф.: а – до операции; б – после операции

ткани. Дополнительно ложе удаленной опухоли обрабатывали лазером (мощность 4–5 Вт) с целью создания окончательного гемостаза и увеличения абластичности операции. На рис. 4, а, б приведены результаты компьютерной томографии 6-й Ф. с олигоастроцитомой. У больной с пинеалобластомой после эндоскопической биопсии опухоли была проведена интерстициальная термотерапия опухолевой ткани лазерным излучением мощностью 5–12 Вт в течение 90 с. Осложнений во время оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде мы не наблюдали.

Средний возраст больных с грыжами межпозвоночных дисков $38,4 \pm 0,6$ года. Возрастной диапазон от 25 до 45 лет, мужчин – 1 (20%), женщин – 4 (80%). Один больной оперирован повторно. При дискэктомии лазерное излучение было использовано для вапоризации остатков пульпозного ядра (мощность 5–6 Вт) после удаления основного секвестра диска. После выполнения вапоризации дополнительно удаляли от 1 до 4 небольших секвестров, которые убрать традиционными методами не представлялось возможным.

Заключение

В отличие от существующих традиционных методов, основанных на применении микрохирургического инструментария, электрокоагуляции и ультразвукового аспиратора, лазерное удаление опухоли осуществляется бесконтактным способом, исключая фактор механического воздействия на смежные мозговые структуры, черепные нервы и магистральные сосуды. Лазерный луч не перекрывает операционное поле, что обеспечивает условия для оптимального обзора независимо от размеров и глубины хирургической раны, а также позволяет проводить удаление опухоли через щадящие хирургические доступы. Доза лазерного воздействия в ходе операции контролируется и может быть изменена в широких пределах. Лазерная деструкция биологических тканей носит строго локальный характер. Необходимо подчеркнуть уникальность эффекта лазерной вапоризации тканей, обеспечивающего возможность послойного удаления опухолевой ткани. Метод позволяет осуществлять непрерывный мониторинг за состоянием больного в процессе выполнения операции. Кроме того, лазерное излучение оказывает бактерицидное действие, что снижает риск инфицирования послеоперационной раны.

По нашим данным, в послеоперационном периоде признаков токсикоза, обусловленного лазерным воздействием на ткани (подтвержденных клинически, инструментальным методом и лабораторно), или повреждения окружающих опухоль жизненно важных структур не отмечалось, температурные показатели не выходили за рамки стандартного послеоперационного течения заболевания. Усиления неврологического дефицита, напрямую связанного с воздействием лазерного излучения, также не было отмечено.

Современный арсенал лазерных технологий, применяющихся в нейрохирургии, позволяет обеспечить качественно новый уровень оперативного лечения нейрохирургических больных. Лазерно-микрохирургическое удаление опухолей относится к прогрессивным методам хирургической нейроонкологии. Оптимизация лазерных методов базируется на дифференцированном применении как уже существующих лазерных технологий проведения нейрохирургических вмешательств, так и на разработке новых, высокоэффективных методов интраоперационного лазерного воздействия на опухолевую ткань с использованием лазерной аппаратуры, генерирующей различные длины волн и позволяющей изменить режимы воздействия.

Таким образом, применение полупроводникового лазера с длиной волны 810 нм обеспечивает оптимальные условия для удаления аденом гипофиза в допустимых пределах, поскольку луч лазера позволяет манипулировать в глубине раны, обеспечивая возможность постоянного хорошего обзора хиазмально-селлярной области. При этом локальный характер воздействия лазерного луча, контролируемая точность его наведения исключают возможность повреждения зрительных нервов, зрительного перекреста, супраклиноидного отдела сонной артерии и смежных участков мозга. Применение лазера способствовало увеличению радикальности удаления аденом гипофиза с максимальной коагуляцией остатков капсулы опухоли. Эффективность применения лазера обеспечивается выбором оптимальных режимов лазерного излучения, которые позволяют при радикальном удалении опухоли избежать серьезных послеоперационных осложнений за счет минимального воздействия на смежные мозговые структуры, уменьшения интраоперационного кровотечения и обеспечения надежного гемостаза.

Новые возможности применения лазерных технологий в нейрохирургии открывает эндоскопический метод. При эндоскопии предоставляется возможность визуализации патологической ткани, непрерывного наблюдения за эффектами лазерного воздействия, контролируемого обеспечения надежного гемостаза. При эндоскопических операциях проводят биопсию патологического очага и затем производят лазерное воздействие. В перспективе лазерно-микрохирургическая эндоскопическая техника будет альтернативой общепринятым нейрохирургическим вмешательствам при небольших солидных внутримозговых опухолях, опухолях желудочковой системы, внутримозговых паравентрикулярных кистозных опухолях.

Выводы

1. Применение диодного лазера «Диолаз-810» в нейрохирургии опухолей головного мозга обеспечивает возможность работы в контактном и бесконтактном режимах.

2. Воздействие излучения носит локальный характер.
3. Обеспечивает надежный гемостаз в труднодоступных областях мозга (ложе удаленной опухоли, ложе внутримозговой гематомы) за счет гибкого световолокна.
4. Диодный лазер с длиной волны 810 нм может быть использован для удаления грыж межпозвонковых дисков.
5. Портативность аппарата позволяет устанавливать его в эндоскопическую стойку с возможностью видеомониторного наблюдения, а также, в случае необходимости, легко переместить в другую операционную.

Литература

1. *Климов С.В.* Применение лазеров в хирургии // Медицина Украины. 1996. № 1. С. 26–29.
2. *Козель А.И., Исмаилова С.Т., Шахматов В.Ю., Игнатъева Е.Н.* Пункционная лазерная вапоризация межпозвонковых дисков при остеохондрозе позвоночника // Совр. достиж. лазерной медицины и их применение в практ. здравоохран. М., 2006. С. 43.
3. *Розуменко В.Д., Отман О.* Дифференцированное применение лазерных технологий в хирургии глиом полушарий головного мозга // Украинск. нейрохирург. журнал. 2004. № 1. С. 26–33.
4. *Ascher P.W.* Lasers in neurosurgery. In: Spinelli P., Dal Fante M., Marchesini I. et al. Photodynamic therapy and biomedical lasers // Excerpta Medica. 1992. P. 93–96.
5. *Beck O.J., Frank F., Keiditsch E. et al.* Clinical and experimental study on the extention of Nd-YAG laser applications in neurosurgery // Laser in Med. Chir. 1985. Vol. 1. P. 13–18.
6. *Gamache F.W., Morgello S.* The histopatological effect of CO₂ versus the KTP laser on the brain and spinal cord: a canine model // J. Neurosurgery. 1993. Vol. 32. P. 100–104.
7. *Goebel K.R.* Fundamentals of laser science // Acta Neurochirurgica. 1994. Vol. 61. Suppl. P. 20–33.
8. *Gottlob C., Kopchok G.E., Peng S.K. et al.* Holmium: YAG laser ablation of human intervertebral disc: preliminary evaluation // Lasers Surg. Med. 1992. 12 (1). P. 86–91.
9. *Hayes J.R., Fox J.L., Stein M.N.* The effects of laser irradiation on central nervous system. 1 Preliminary studies // J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 1967. Vol. 26. P. 250.
10. *Krishnamurthy S., Powers S.K.* Lasers in Neurosurgery // Lasers in Surg. and Medicine. 1994. Vol. 15. P. 126–167.
11. *Liss L., Roppel R.* Histopathology of laser-produced lesions in cat brains // Neurology. 1966. Vol. 16. P. 783–790.
12. *Martiniuk R., Bauer J.A., Mc Keen J.D. et al.* New longwave length Nd: YAG laser at 144 micron effect // J. Neurosurg. 1989. Vol. 70. P. 249–256.
13. *Roux F.X., Devaux B., Merienne L. et al.* 1,32 μm Nd:YAG laser during neurosurgical procedures: experience with about 70 patients operated on with the MC 2100 unit // Acta Neurochir. (Wein) 1990; 107. P. 161–166.
14. *Roux F.X., Leriche B., Cioloca C. et al.* Combined CO₂ and Nd-YAG laser in neurosurgical practice: A 1st experience apropos of 40 intracranial procedures (French) // Neurochirurgie 1992. 28 (4). P. 235–237.
15. *Simpson D.* The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment // J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. Vol. 20. P. 22–39.
16. *Stellar S., Polanyi T.G., Bredemeier H.C.* Experimental studies with the carbon dioxide laser as a neurosurgical instrument // Med. Biol. Engng. 1970. Vol. 8. № 6. P. 549–558.
17. *Walker M.L., Storrs B.B.* Lasers in pediatric neurosurgery // Pediatr. Neurosc. 1985. Vol. 86. P. 23–30.

Поступила в редакцию 03.03.08 г.

УДК 616/711-006-033/2-089/844

Курамшин А.Ф., Сафин Ш.М., Рахматуллин Т.Р., Валишин Р.А., Мухамедрахимов Р.Р., Шишигин А.В.

Малоинвазивное хирургическое лечение метастатических опухолей позвонков

Kuramshin A.F., Safin Sh.M., Rahmatullin T.R., Valishin R.A., Muhamedrahimov R.R., Shishigin A.V.

Minimally invasive surgical treatment of metastatic tumours of vertebra

Республиканский нейрохирургический центр, отделение лучевой диагностики РКБ им. Г.Г. Куватова, г. Уфа

Цель и задачи исследования. Совмещение трех малоинвазивных методов (чрескожная пункционная биопсия опухоли позвонка под КТ-контролем, лазерная вапоризация опухоли и вертебропластика пораженного позвонка) при опухоли позвонка для ранней реабилитации больных. Работа проведена в Республиканской клинической больнице им. Г.Г. Куватова (г. Уфа). Проведено обследование и лечение 7 больных с метастатическими опухолями позвонков. Полученные результаты показали, что в послеоперационном периоде у всех больных отмечается достижение анальгетического эффекта, при КТ-контроле выявлена достаточная стабильность позвоночника после вертебропластики пораженного позвонка. Качество жизни повысилось у всех больных. Таким образом, сочетание малоинвазивных методов позволило: верифицировать опухоль позвонка, достичь быстрой и адекватной биомеханической прочности пораженного тела позвонка, провести циторедукционную терапию с ранней реабилитацией пациента. *Ключевые слова:* малоинвазивная хирургия, метастаз, опухоль позвонка, лазерная вапоризация опухоли, чрескожная пункционная вертебропластика.

Objective. To combine three minimally invasive techniques (CT-guided percutaneous puncture biopsy, tumor laser vaporisation, the vertebroplasty of affected vertebra) in patients with vertebral metastases for early rehabilitation. 7 patients with metastatic vertebral tumors were examined and treated. The outcome has shown the analgesic effect in all patients. The CT-examination revealed enough stability after the vertebroplasty of affected vertebra. The quality of life was improve in all patients. Thus the combination of minimally invasive techniques achieves the vertebral tumor verification, fast and adequate biomechanical strength of affected vertebral body and cytoreducing therapy with early patient rehabilitation. *Key words:* minimally invasive surgery, metastase, vertebral tumors, CT-guided percutaneous puncture biopsy, tumor laser vaporization, percutaneous puncture vertebroplasty.

Введение

Опухоли позвонков клинически проявляются болевым синдромом, а при патологических переломах симптоматикой поражения спинного мозга и конского хвоста. Опухоли позвонков по классификации подразделяются на первичные и вторичные (метастатические). Среди основных факторов риска возникновения патологического перелома указывают размер опухоли. Опухоль, поражающая половину и более тела позвонка, приводит к выраженному смещению силовых линий в радиальном направлении и изменению (повышению) внутрикостного давления [3]. Патологические переломы в 60% случаев являются осложнением опухолевого поражения позвоночника. При этом у 32% пациентов они возникают на фоне доброкачественных, у 14% – первично-злокачественных и у 54% – метастатического поражения позвонка [1].

В зависимости от соматического статуса пациента по индексу Карновского, наличия метастазов в позвоночнике и другой локализации, возможности их удаления, гистологического вида опухоли и степени выраженности неврологических осложнений со стороны спинного мозга (по классификации Y. Takuhashi, 1990) предлагается тот или иной метод лечения.

КТ-контролируемую биопсию позвоночника (КТКБ), внедренную в 80-х годах прошлого века (D. Hardy et al.), широко используют как уточняющий метод диагностики [2].

Известна лазерная вапоризация опухолей различной локализации, которая отмечена в исследованиях M.C. Pierce et al. (1999) [6].

Хирургический метод лечения предполагает удаление опухоли с задним и/или передним спондилодезом с использованием различных дорогостоящих имплантов-фиксаторов.

Часть больных по соматическому состоянию не подлежит большим оперативным вмешательствам. Предлагаемые другие виды лечения (лучевая терапия, химиолечение) ограничены чувствительностью неопластической ткани и часто не приводят к ожидаемым результатам.

Интраоперационное использование различных агентов для деструкции опухолей (преимущественно метастатических) является новым и перспективным. Впервые радиочастотную деструкцию опухоли тела позвонка провели O. Schaefer и соавт. в 2003 году [7].

Пункционная вертебропластика является дополняющим методом лечения онкологических больных. Она не противопоставляется современным подходам, а дополняет их за счет расширения «терапевтического окна» и повышения качества жизни пациентов. Повышение биомеханических свойств позвонков сочетается с анальгетическим и противоопухолевым эффектами. По данным H. Deramond с соавт. [5], более 80% пациентов отметили значительное улучшение своего состояния после вертебропластики. В. Cortet и соавт. [4] наблюдали уменьшение болевого синдрома после вмешательства в 98% случаев. Однако при введении костного цемента в опухолевую ткань возможна дислокация опухоли в интактную ткань, что может привести к увеличению объема пораженной ткани.

К малоинвазивным методам могут быть отнесены следующие технологии: чрескожная биопсия под КТ-контролем, лазерное воздействие на опухоль и вертебропластика.

Нашими целями и задачами было выработать комплексный подход к малоинвазивному лечению пациентов с метастатическим поражением позвоночника для получения ранней реабилитации больных.

С 2006 года нами совмещены указанные технологии. Операцию проводят под контролем компьютерной томографии (навигацией).

Материалы и методы исследования

Больному в условиях анестезии, мониторинга пульса, артериального давления, в положении на животе, транспедункулярно с двух сторон в тело пораженного позвонка (1) вводили иглы 10G (рис. 1). Введение игл проводили под контролем компьютерного томографа Philips MX 8000. При этом с одной стороны иглу (2) вводят в сохранившиеся костные структуры позвонка, другую иглу (3) – в центр опухолевой ткани. Следующим этапом проводили биопсию опухоли (4) с возможно большим удалением опухолевой ткани биопсийными щипцами (5) (рис. 1). Затем в просвет иглы вводили волоконный кварцевый инструмент диаметром 0,40 мм (6), по которому подавали лазерное излучение мощностью до 10 Вт. Мы применяли лазерное волокно (6) аппарата «ИРЭ-Полус» с длиной волны 0,97 мкм (рис. 2). Далее проводили лазерную вапоризацию опухоли, доказательством чего являлось появление пузырьков газа и разрушенной опухолевой ткани из иглы. Высокотемпературная реакция внутри опухоли приводила к деструкции, нарушению кровообращения и некрозу опухолевой ткани на значительном расстоянии от кончика (7) лазерного волокна (рис. 2). Разовая экспозиция составляла до 30 с (время появления болевого синдрома), суммарная экспозиция воздействия лазера составляла 4–5 мин.

Завершающим этапом проводили вертебропластику костным цементом Surgical Simplex P фирмы Stryker. С одной стороны укрепляли оставшуюся костную ткань костным цементом (8), с другой – заполняли цементом полость (9), создавшуюся после лазерной вапоризации опухолевой ткани, тем самым препятствуя дислокации опухоли в позвоночный канал. Наличие полимиризирующегося костного цемента в опухолевой полости с термическим его воздействием усиливало в дальнейшем некротические процессы в остаточном объеме опухолевой ткани, а возникающая дерцепция нервных структур обеспечивала противоболевой эффект (рис. 3).

Таким образом, одновременно мы производили биопсию опухоли, лазерную вапоризацию с интра-туморозной декомпрессией и заполнение удаленной части опухоли костным цементом.

Интенсивность боли определяли по вербальной аналоговой шкале (ВАШ), качество жизни оценивалось по шкале Карновского.

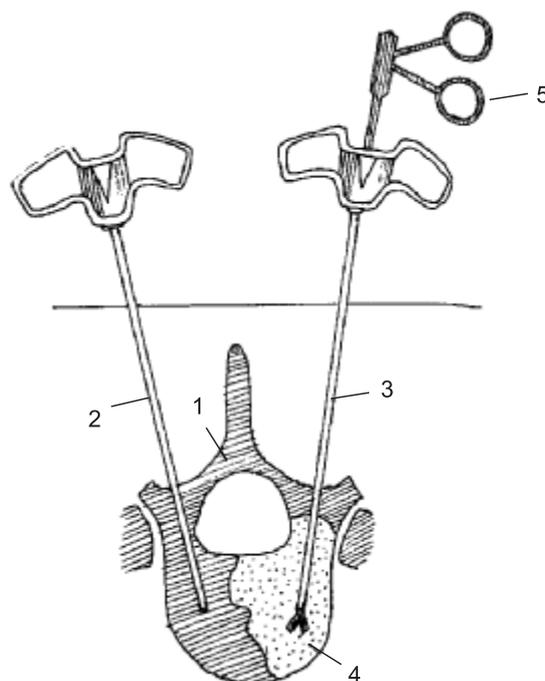


Рис. 1. Чрескожное пункционное транспедункулярное введение игл в тело позвонка с взятием биопсийными щипцами опухолевого материала для цитологического исследования: 1 – позвонок; 2 – введение иглы в неповрежденную часть позвонка; 3 – введение иглы в опухоль позвонка; 4 – опухоль тела позвонка; 5 – биопсийные щипцы

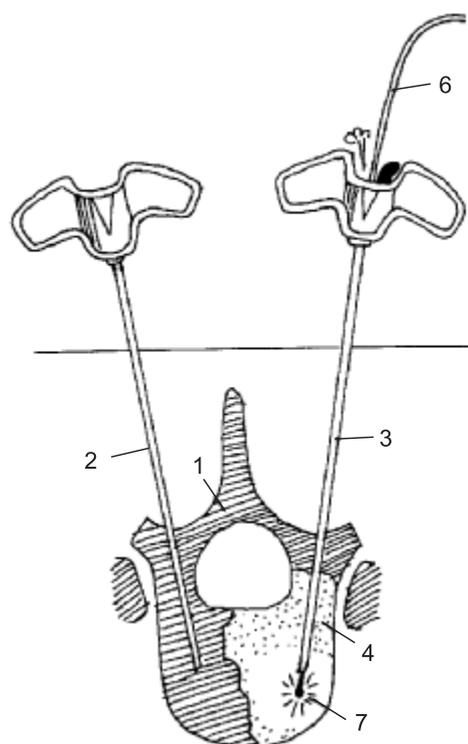


Рис. 2. Лазерная вапоризация опухоли позвонка: 1 – позвонок; 2 – введение иглы в неповрежденную часть тела позвонка; 3 – введение иглы в опухоль позвонка; 4 – опухоль тела позвонка; 6 – кварцевый инструмент; 7 – лазерная вапоризация опухоли

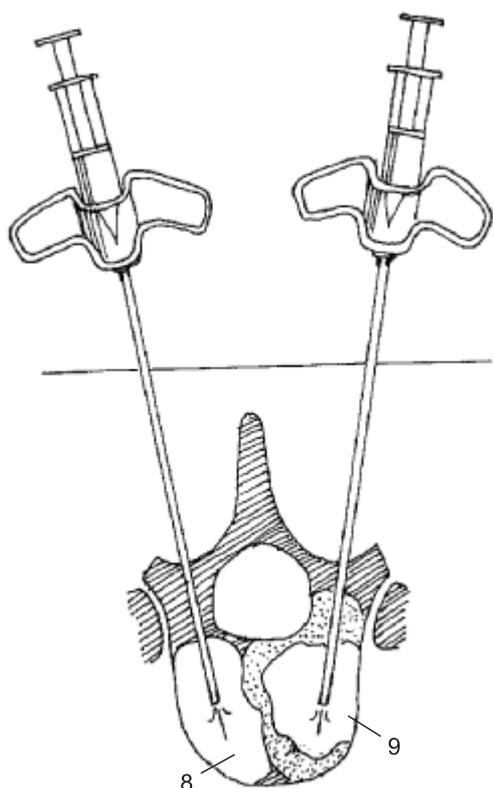


Рис. 3. Чрескожная пункционная вертебропластика: 8 – вертебропластика непораженной части позвонка; 9 – вертебропластика полости опухоли после лазерной vaporизации

Результаты исследования и обсуждение

По данной методике оперировано 7 больных (мужчин – 3, женщин – 4) с метастазами раковых заболеваний в позвонки (табл.).

Чаще всего при раковых заболеваниях поражаются грудной и поясничный отделы позвоночника. Средний возраст больных составил 59 лет. Литические метастазы при цитологическом исследовании представлены в основном плоскоклеточным и железистым раком. После проведенного лечения отмечалось повышение качества жизни у всех пролеченных больных.

Клинический пример

Больная Н., 67 лет, боли в грудном отделе позвоночника в течение 3 месяцев. При обследовании (МРТ позвоночника) выявлена опухоль тела Th3 позвонка (рис. 4), занимающая 40–60% тела позвонка. За счет выраженного болевого синдрома положение

вынужденное, лежа. Болевой синдром снимается кратковременно наркотическими анальгетиками. У больной выявлены метастазы в легкие, печень. Индекс Карновского – 30–40%. Больной проведена малоинвазивная операция: в условиях сочетанной анестезии перкутанно пункционно одномоментно проведена биопсия опухоли позвонка, лазерная vaporизация опухоли, вертебропластика Th3 позвонка костным цементом (рис. 5). На 2-е сутки больная отмечает уменьшение болей, самостоятельно стоит, ходит. На 5-е сутки направлена на комбинированное (химиолучевое) лечение в онкологический диспансер.

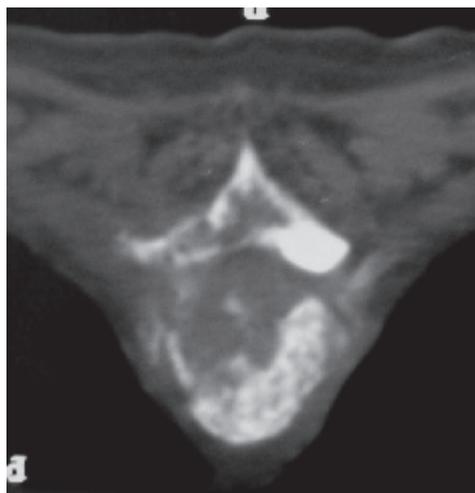


Рис. 4. Метастатическое поражение Th3 позвонка

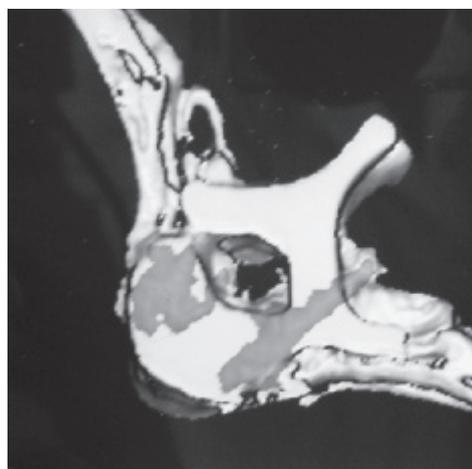


Рис. 5. КТ-реконструкция Th3 позвонка после вертебропластики

Таблица

| № п/п | Ф. И. О. | Возраст | Локализация | Основной очаг | Цитология | Индекс Карновского | |
|-------|----------|---------|-----------------|---------------|----------------|--------------------|----------------|
| | | | | | | до операции | после операции |
| 1 | К-в | 46 лет | L2 | с-г геп | овсянокл. рак | 50–60% | 70–80% |
| 2 | Н-а | 78 лет | Th3 | с-г mamma | железистый рак | 30–40% | 70–80% |
| 3 | А-а | 55 лет | L4 | не выявлен | светлокл. рак | 30–40% | 70–80% |
| 4 | З-а | 55 лет | L4 | не выявлен | плоскоккл. рак | 30–40% | 50–60% |
| 5 | И-в | 70 лет | L2, L4 | с-г pulmon. | плоскоккл. рак | 30–40% | 70–80% |
| 6 | П-а | 50 лет | Th9, Th10, Th11 | с-г mamma | железистый рак | 30–40% | 50–60% |
| 7 | Б-н | 60 лет | Th9 | с-г pulmon. | плоскоккл. рак | 50–60% | 70–80% |

Заключение

Таким образом, предлагаемое сочетание малоинвазивных хирургических методик обеспечивает цитологическую верификацию опухоли, удаление части опухоли и стабилизацию пораженного позвонка. После проведенного лечения обеспечивается достаточный противоболевой эффект, что значительно повышает качество жизни больного.

Литература

1. Пташников Д.А., Усиков В.Д., Магомедов Ш.Ш. Результаты хирургического лечения больных с нестабильными патологическими переломами позвоночника при опухолевом поражении // Повреждения позвоночника и таза: Мат. региональной науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов Южного федерального округа РФ. Краснодар, 2004. С. 46–48.
2. Черняков П., Кац Д., Сак Б. КТ-контролируемая биопсия позвоночника // Мат. 4-го съезда нейрохирургов России, Москва, 18–22 июня 2006 г. С. 124.

3. Asdourian P.L. Metastatic disease of the spine / K.H. Bridwell, R.L. DeWald // The Textbook of spinal surgery. 2-nd Ed. Philadelphia, 1997. P. 2007–2048.
4. Cortet B., Cotten A., Boutry N. Percutaneous vertebroplasty in patients with osteolytic metastases or multiple myeloma // Rev. Rhum. Engl. Ed. 1997. Vol. 64. P. 177–183.
5. Deramond H., Depriester C., Galibert P., Le Gars D. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. Technique, indications, and results // Radiol. Clin. North. Am. 1998. Vol. 36. P. 533–546.
6. Pierce M. et al. 1999 Laser in Surgery and Medicine, 25, 407–413. Лазер-Информ № 8 (263), спецвыпуск, апрель 2003. С. 11–14.
7. Schaefer O., Lohrmann C., Markmiller M., Uhrmeister P., Langer M. Technical innovation. Combined treatment of a spinal metastasis with radiofrequency heat ablation and vertebroplasty // AJR Am. J. Roentgenol. 2003. Vol. 180. P. 1075–1077.

Поступила в редакцию 23.04.08 г.

УДК 616.314.17-008.1-089:615.849.19

Людчик Т.Б., Ляндрес И.Г., Шкадаревич А.П.

Излучения высокоэнергетических лазеров в хирургическом лечении заболеваний периодонта

Liydchik T.B., Lyandres I.G., Shkadarevich A.P.

High-level laser irradiation for surgical treatment of periodontitis

Белорусский государственный медицинский университет;
Белорусская медицинская академия последипломного образования;
Научно-производственное республиканское УП «ЛЭМТ», г. Минск, Республика Беларусь

Цель. Оценить клинические результаты применения трехволновой лазерной стоматологической установки «Оптима» для хирургического лечения периодонта. **Материалы и методы.** Оперативные вмешательства выполнены у 78 больных с применением лазерной установки «Оптима» (ЛЭМП, Минск, Белоруссия). Аппарат имеет неодимовый и эрбиевый лазеры (длина волны неодимового лазера – 1,064–1,32 мкм; длина волны эрбиевого лазера – 2,940 мкм). Послеоперационная рана после наложения швов закрывалась десневой повязкой «Септопак». **Результаты.** Послеоперационный период у всех больных протекал с минимальным травматическим отеком и болевой реакцией. Отдаленные результаты наблюдения (3–6 мес.) показали отсутствие или минимальную рецессию десневого края, ремиссию заболевания, восстановление костной ткани в оперированных костных карманах. **Заключение.** Высокоэнергетическое излучение лазера, применяемое как скальпель в стоматологии для лечения периодонта, снижает до минимума послеоперационный отек и болевой синдром; стимулирующий и регенерирующий эффекты лазерного излучения улучшают формирование первичного остеогенерата в костных карманах. **Ключевые слова:** стоматология, периодонтит, лазерное излучение, хирургическое лечение.

Purpose. To evaluate clinical results of application of three-wave stomatological laser device «Optima» for surgical treatment of periodontitis. **Material and methods.** 78 patients with periodontitis had laser surgery with stomatological laser «Optima» (LEMP, Minsk, Belarus) which has two in-built lasers – Nd-YAG (wavelength 1,064–1,32 μm) and Er-AG (wavelength 2,940 μm). A postoperative wound after suturing was covered with a «Septopak» dressing. **Results.** In postoperative period all patients had minimal traumatic edema and pain syndrome. Long-term follow-up results (3–6 months) have shown absence or minimal recession at the gingival edge, remission of the disease and restoration of osseous tissue in the operated areas. **Conclusion.** High-level laser beam applied as a scalpel in dentistry for treating periodontitis minimizes postoperative edema and pain; stimulating and regenerating effects of laser light improve formation of primary osteoregenerate in an osseous recess. **Key words:** dentistry, periodontium, laser irradiation, surgical treatment.

В числе самых перспективных направлений в лечении заболеваний периодонта является использование высокоэнергетических лазеров.

Фототермический эффект лазерных технологий имеет несомненные преимущества перед стандартными хирургическими методиками: точность воздействия, контролируемый гемостаз, обработка

твердых тканей с минимальной зоной некроза, деконтаминация раневых поверхностей, отсутствие послеоперационной боли и отека, стимуляция регенерации тканей (лазерная рана характеризуется ранней пролиферацией клеточных элементов макрофагального и фибробластического ряда и усилением микроциркуляции).

Применение хирургических лазеров существенно оптимизирует ход оперативных вмешательств, позволяя с успехом проводить их в амбулаторных условиях.

Целью данной работы явилось обобщение результатов клинического использования трехволновой лазерной стоматологической установки «Оптима», разработанной в Научно-исследовательском республиканском УП «ЛЭМП» (Минск, Беларусь). Аппарат «Оптима» имеет неодимовый и эрбиевый лазеры (длина волны неодимового лазера 1,064–1,32 мкм, эрбиевого – 2,940 мкм).

Оперативные вмешательства выполнены у 78 больных с заболеваниями периодонта, результаты которых позволили разработать и обосновать методику оперативных вмешательств и рекомендовать адекватные параметры лазерного излучения к применению в клиническую практику.

С помощью лазерного аппарата «Оптима», генерирующего волны длиной 1,06 и 1,32 мкм, мы осуществляли следующие этапы остеомукогингивальных оперативных вмешательств: формирование и дезэпителизацию слизисто-надкостничного лоскута (Nd:YAG – 1,32 мкм, 300 мДж, 15 Гц); санацию костных карманов (Nd:YAG – 1,06 мкм, 350 мДж, 10–15 Гц); вапоризацию поддесневых зубных отложений (Nd:YAG – 1,06 мкм, 400 мДж, 10–15 Гц); сглаживание кратеров костных карманов (Nd:YAG – 1,06 мкм, 400–600 мДж, 10–15 Гц). Общепринятую методику обработки костной ткани и поверхности корня с помощью боров в таких случаях можно не использовать. Санированные 2- и 3-стеночные костные карманы заполняли смесью из кровяного сгустка пациента и остеокондуктора (Коллапан, КАФАМ). Послеоперационную рану после наложения швов закрывали десневой повязкой «Септопак». Послеоперационный период у всех пациентов протекал с минимальным травматическим отеком и болевой реакцией. Отдаленные наблюдения (3–6 месяцев после операции) показали отсутствие или минимальную рецессию десневого края, ремиссию заболевания, рентгенологически – восстановление костной ткани в области оперированных костных карманов.

Приводим клиническое наблюдение.

Больная Г., 1953 г. р. Клиническая картина: во фронтальном сегменте верхней челюсти от 1,3 до 2,3 зубов зондированием определяются костные карманы глубиной более 6 мм. Десневые сосочки цианотичны, гиперемированы, при зондировании кровоточат. По данным панорамной рентгенограммы имеются признаки рецессии костной ткани во фронтальном сегменте верхней челюсти: горизонтальная на 3 мм, вертикальная в области медиальной поверхности зубов 1,1; 2,2 (двухстеночные карманы) и латеральной поверхности зуба 1,2 (трехстеночный карман) до 1/2 длины корня. Диагноз: хронический сложный периодонтит. Предоперационная подготовка включала: профессиональную гигиену, депульпирование зуба 1,2, шинирование фронтальной группы зубов от 1,3 до 2,3 стекловолокном; гигиенические ротовые ванночки

0,05% раствором хлоргексидина биглюконата; за три дня до операции прием доксицилина 0,1 г дважды в день. Операция: остеомукогингивальная операция на фронтальном сегменте верхней челюсти. В условиях инфильтрационной анестезии «Септанест» (1,7 мл), парамедианными вертикальными разрезами в области зубов 1,3 и 2,3 и маргинальным горизонтальным разрезом отслоен слизисто-надкостничный лоскут с вестибулярной и небной поверхностями. Проведен кюретаж костных карманов, вапоризация твердых зубных отложений. С помощью неодимового лазера, генерирующего длину волны 1,06 мкм, применяя энергию в импульсе 250 мДж, частоту 15 Гц, проводим обработку костных карманов и выступающих участков корней зубов, дезэпителизацию слизисто-надкостничного лоскута. В костные 2- и 3-стеночные карманы вводим остеокондуктор в смеси с кровяным сгустком. Лоскут был уложен на место и фиксирован отдельными П-образными швами. Повязка «Септопак».

В послеоперационном периоде жалоб на отек и боли в области раны у пациентки не было. Повязка удалена на 3-й день после операции, швы сняты на 10-й день после операции. В течение последующих 6 месяцев проводили ежемесячно профессиональную гигиену врачом-стоматологом. Контрольное рентгенографическое исследование через 6 месяцев после операции демонстрировало восстановление костной ткани в области вертикальных костных карманов, усиление плотности костной ткани в межзубных промежутках. В течение всего срока наблюдения жалоб на гноетечение, кровоточивость и зуд в области оперированной зоны пациентка не предъявляла.

Таким образом, применение высокоэнергетического лазерного излучения в хирургическом лечении заболеваний периодонта позволяет свести к минимуму послеоперационную отечность и боль.

При лазерной дезэпителизации карманов, благодаря отсутствию кровотечения и наличию пилотного луча, возможен четкий визуальный контроль проводимого вмешательства.

После лазерного воздействия формируется фотокоагуляционный струп, который служит своего рода биологической повязкой, не только предотвращающей проникновение инфекции, но и являющейся мощным барьером, препятствующим прорастанию эпителия с поверхности десневого сосочка вновь в карман. На вторые-третьи сутки на поверхности пленки выпадают нити фибрина, которые обеспечивают адгезию десны к корню зуба и способствуют закрытию кармана. Стимулирующее регенерацию действие высокоэнергетического лазерного излучения улучшает процесс формирования первичного остеорегенерата в костных карманах, тем самым достигается успех в хирургии маргинального периодонта. Положительные результаты, полученные при применении высокоэнергетического лазерного излучения, позволяют рекомендовать данный метод для широкой клинической практики.

Поступила в редакцию 03.03.08 г.

УДК 616.33-002.44-089

Калиш Ю.И.¹, Бабаджанов Б.Р.², Таджибаев О.Б.²

К оценке типологии и непосредственные результаты хирургического лечения гигантских язв желудка

Kalish Yu.I., Babadzhonov B.R., Tadzhibajev O.B.

Typology and immediate results of surgical treatment of gigantic stomach ulcers

¹ РСЦХ им. акад. В. Вахидова, г. Ташкент;² Ташкентская медицинская академия, Ургенчский филиал

Цель. Улучшить непосредственные результаты хирургического лечения гигантских язв желудка на основе внедрения лазерной технологии оперирования. **Материалы и методы.** Авторами изучены типологические особенности у 245 больных с гигантскими язвами желудка, их частота составила 17%. Установлена более высокая частота осложнений у больных с гигантскими язвами желудка (пенетрация – 56,3%, кровотечение – 40,4%), чем при язвах I типа. Для лазерного облучения в дооперационном, интраоперационном и послеоперационном периодах использовали комбинацию разных источников лазерного света (ИК, СО₂, азотный (ультрафиолетовый)). **Результаты.** Анализ применения «полилазерного» воздействия различными (высоко- и низкоэнергетическими) излучателями на этапах хирургического лечения гигантских язв желудка демонстрирует возможность существенно снизить случаи развития гнойно-воспалительных осложнений (с 7,9 до 3,2%), недостаточности швов (с 4,8 до 1,6%), общих осложнений (с 6,4 до 3,2%) и необходимость в выполнении релапаротомий, что позволяет рекомендовать разработанную нами методику в клиническую практику. **Ключевые слова:** язвенная болезнь желудка, гигантские, большие, каллезные язвы желудка, атипичная резекция, гастрэктомия.

Purpose. To improve immediate results of surgical treatment of gigantic ulcers in the stomach (GUS) using laser surgical technologies. **Materials and methods.** The authors have studied typologic peculiarities of gigantic ulcers in the stomach (GUS) in 245 patients. GUS rate was 17%. They have higher rate of complications (penetration – 56,3%, bleeding – 40,4%) than ulcers of type I. To perform laser irradiation in pre-operative, intraoperative and postoperative period various laser light sources – high and low power (IR, CO₂, nitrogen, ultraviolet) or their combination were used. **Results.** The authors have analysed the effect of polylaser irradiation at various stages of GUS surgical treatment. Combined laser irradiation positively effects at wound processes: less number of purulent-inflamed processes (3,2 vs 7,9%), better suture patency (1,6 vs 4,8%), less number of general complications (3,2 vs 6,4%) as well as less number of relaparotomies. Thus, the technique developed by us can be recommended for clinical application. **Key words:** stomach ulcer disease, gigantic ulcers, callous gastric ulcer, atypical resection, gastrectomy.

Актуальность

Анализ литературы свидетельствует о существовании особой группы язв желудка, которые следует относить к «трудным» (для резекции). В число последних входят и гигантские (более 3 см в диаметре) язвы желудка (ГЯЖ). В связи с их относительно нечастой встречаемостью, малочисленностью публикаций по ним остаются нерешенными вопросы определения тактики лечения и выбора способа и объема хирургического вмешательства [1, 3, 4, 10].

Несмотря на указанное, в последние годы число больных с ГЯЖ прогрессивно растет, что требует выполнения как экстренных, так и плановых вмешательств, результаты которых нельзя, к сожалению, признать удовлетворительными.

В настоящее время существуют противоречивые мнения относительно выбора метода хирургического лечения гигантских язв желудка [4, 6–8, 13, 14].

Хирургическое лечение «атипичных» язв желудка, к которым некоторые авторы относят гигантские язвы, как правило, всегда сопровождается развитием послеоперационных осложнений, часто увеличивающих летальность [2, 4–6, 11, 12].

В этой связи поиск новых, более эффективных и экономически выгодных средств и методов их профилактики является весьма актуальным [9].

Целью настоящего исследования является улучшение непосредственных результатов хирургическо-

го лечения гигантских язв желудка на основе внедрения лазерных технологий оперирования.

Материал и методы

Работа основана на анализе комплексного изучения основных критериев типологии ГЯЖ, проведенного в сравнительном аспекте с «обычными» язвами желудка, т. е. I типа по классификации H.D. Johnson (1965).

За период с 1977 по 2000 гг. в РСЦХ им. акад. В. Вахидова и Хорезмской областной клинической больнице № 1, по данным операционной верификации, у 245 пациентов (мужчин – 202; женщин – 43) были выявлены ГЯЖ, что составляет 17% оперированных.

Все оперированные в плановом порядке больные основной и контрольной групп прошли комплексное обследование (общеклиническое, а также специальные методы: изучения секреторной функции желудка, гистоморфологические исследования и др.).

Результаты и обсуждение

Результаты сравнительной оценки особенностей гигантских и язв I типа позволили выявить ряд существенных различий между ними. Нами было установлено, что ГЯЖ чаще осложняются кровотечением (в анамнезе оно было выявлено у 16,32% больных; при поступлении как причина экстренной госпита-

лизации в 40,4% случаев), но реже (чем «обычные» язвы) – перфорацией.

Такие осложнения, как пенетрация (56,3%), при ГЯЖ были также чаще, чем при язвах I типа (21,2% соответственно), стенозирование при ГЯЖ отмечено в 22,4%, а их сочетания мы наблюдали в 9,3% случаев.

Одним из отличительных признаков, характерных для ГЯЖ, был показатель «хирургической» активности – т. е. удельный вес экстренно (на «высоте» кровотечения или его рецидива) оперированных больных от общего числа поступивших с этим осложнением.

Для этих язв он составил 51,5% (т. е. почти каждый второй пациент был оперирован на «высоте» кровотечения), а при язвах I типа – 13,2%.

Указанное обстоятельство свидетельствует о низкой эффективности проводимой комплексной консервативной терапии и целесообразности более раннего хирургического вмешательства.

Четкой зависимости между частотой развития кровотечения и размерами язв мы не обнаружили, хотя была выявлена значительная частота сочетаний (24,7%) самих осложнений ГЯЖ.

Одной из важных характеристик хронических язв желудка, в том числе и гигантских, служит показатель их перерождения. По полученным данным он составил при ГЯЖ – 19,6%, что было выше, чем при язвах I типа (10,4%).

Плановые операции были выполнены 188 больных с ГЯЖ.

Возможность всестороннего дооперационного обследования этих пациентов позволила определить выбор тактики лечения, объем и способ плановой операции.

В целом, дистальную резекцию желудка в классическом объеме (79) и атипичном варианте (78) удалось осуществить в 83,5% случаев. Более обширные вмешательства (проксимальная резекция – 18, гастрэктомия – 13) были выполнены у 31 больного (16,5%).

В трех случаях наличие гигантских язв в теле желудка очень больших размеров с пенетрацией в тело и хвост поджелудочной железы потребовало выполнения гастрэктомии.

Доминирующим видом вмешательства при ГЯЖ кардии и субкардии, которую мы выполняли, была обширная операция (проксимальная резекция – 16 и гастрэктомия – 6).

Этот же вид оперативных вмешательств мы проводили при наличии множественных ГЯЖ, локализованных в проксимальном отделе желудка (6 из 9).

Метод операции при желудочных язвах мы выбирали независимо от состояния желудочной секреции, руководствуясь лишь их локализацией, количеством и данными прицельной гастробиопсии.

Высокая частота развития осложнений и малигнизация обуславливают необходимость сокращения сроков консервативного лечения больных с ГЯЖ.

Мы стремились завершить дистальную резекцию желудка, как и атипичную резекцию органа (лестничная, трубчатая с полным удалением малой кривизны), по первому способу Бильрота. 158 операций подобного рода были завершены наложением прямого гастроудено-анастомоза в 63 случаях (39,9%).

Наличие признаков малигнизации «высоких» язв потребовало выполнения проксимальной резекции желудка или гастрэктомии.

У части больных при проведении плановой операции мы применяли программу комбинированного использования различных источников лазерного излучения [9]: высокоэнергетические, низкоэнергетические лазерные медицинские установки (табл. 1).

Таблица 1
Характер выполненных операций в плановом порядке

| Виды операций | II группа (традиционное лечение, n = 126) | I группа (ПЛО, n = 62) | Всего |
|------------------------|---|------------------------|-------|
| Резекция 2/3 желудка | 49 | 30 | 79 |
| Субтотальная резекция | 25 | 10 | 35 |
| Лестничная резекция | 31 | 5 | 36 |
| Трубчатая резекция | 5 | 2 | 7 |
| Проксимальная резекция | 9 | 9 | 18 |
| Гастрэктомия | 7 | 6 | 13 |
| <i>Всего</i> | 126 | 62 | 188 |

Примечание. ПЛО – полилазерное облучение.

Стремление улучшить непосредственные результаты операций при ГЯЖ обусловило применение разработанной нами [9] программы комбинированного использования различных источников лазерного излучения. Это дооперационное облучение ИК-лазером в проекции предполагаемого разреза брюшной стенки, интраоперационное облучение зоны механического шва по принципу формирования лазерного «сварного» шва углекислотным лазером, затем азотным (ультрафиолетовым) лазером с целью профилактики гнойно-воспалительных осложнений. В послеоперационном периоде пациентам проводили облучение УФ-лазером в виде внутривенного лазерного облучения крови (табл. 2).

Таблица 2
Послеоперационные осложнения у пациентов сравнимых групп

| Характер осложнений | Традиционное лечение (n = 126) | Включена программа ПЛО (n = 62) |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| I. Местные осложнения: | | |
| Недостаточность швов соустьев | 6 (4,8%) | 1 (1,6%) |
| Нагноение | 10 (7,9%) | 2 (3,2%) |
| Кровотечение из кия культи желудка | 1 (0,8%) | – |
| Анастомозиты | 9 (7,1%) | 3 (4,8%) |
| II. Общие осложнения | 8 (6,4%) | 2 (3,2%) |
| Летальность | 6 (4,8%) | – |

Подводя в целом итоги комбинированного использования различных источников лазерного излу-

чения следует констатировать их позитивное влияние, проявившееся в уменьшение числа гнойно-воспалительных, раневых осложнений, анастомозитов и внутриполосных кровотечений

Применение разработанной методики оперирования в целом уменьшило число релапаротомий с 5,5 до 1,6%, а послеоперационную летальность свело к нулю.

Выводы

1. Гигантские хронические язвы желудка отличаются рядом типологических особенностей, главным образом высокой частотой развития различных осложнений (в том числе малигнизации). Мы наблюдали наличие ГЯЖ в 17,01% случаев. ГЯЖ отличаются от «обычных» более высокой частотой развития кровотечений в 40,4% случаев, перфораций – 2,4%, перерождений – 19,6%, пенетраций – 56,3% и стенозов – 22,4% наблюдений.
2. Относительно высокая частота встречаемости гигантских язв желудка, значительный удельный вес и спектр их осложнений диктуют необходимость их раннего выявления и применения активной хирургической тактики.
3. Применение полилазерного облучения (ПЛО) в хирургии гигантских язв желудка способствует улучшению непосредственных результатов лечения больных, что проявлялось в снижении частоты развития ранних послеоперационных осложнений и летальности.

Литература

1. Асадов С.А. Хирургическое лечение трудных и осложненных гастродуоденальных язв // Хирургия. 2002. № 11. С. 64–69 (обзор).
2. Баранов А.И. Новые хирургические технологии в лечении язвенной болезни желудка: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. Томск, 2001. 21 с.
3. Вахидов В.В., Калиш Ю.И., Богданов-Березовский А.Г. Гигантские язвы желудка // Хирургия. 1990. № 3. С. 17–20.
4. Воробьевский О.О. Диагностика и хирургическое лечение гигантских язв желудка и двенадцатиперстной кишки: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Винница, 2001. 20 с.
5. Гвоздяк Н.М., Пleshко А.С., Боровский О.О., Мусиенко А.В. Острокровоточащие гигантские язвы желудка и двенадцатиперстной кишки // Анн. хирург. гепатол. журн. 1998. Т. 3. № 3. С. 346–347.
6. Гринберг А.А., Джитова И.Б., Казакова Е.Г. Хирургическое лечение осложнений гастродуоденальных язв // Рос. мед. журнал. 2000. № 5. С. 31–41.
7. Демин Д.И., Тарасевич А.Д., Уразов Н.Е., Вьюшков Д.М., Минаев И.И. Профилактика рефлюкс-эзофагита при гастрэктомии и проксимальной резекции желудка // Хирургия. 2002. № 4. С. 44–46.
8. Жерлов Г.К., Баранов А.К., Борц Д.К., Изатулин А.Ф. Хирургическое лечение «трудных» язв желудка // Вест. хирур. 1999. Т. 158. № 3. С. 46–50.
9. Калиш Ю.И., Макаров К.И., Садыков Р.А., Зимон И.Н. и др. Полилазерное облучение в абдоминальной хирургии: Метод. рекоменд. Ташкент, 1990.
10. Логинов А.С., Калинин А.В. Оперативное и консервативное лечение гигантских язв желудка // Рос. мед. журнал. 1997. № 5. Т. 5. С. 1–6.
11. Мартиросов Ю.К. Хирургическое лечение гигантских гастродуоденальных язв, осложненных кровотечением // Рос. журнал гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. 1997. № 6. С. 73–75.
12. Gustavson S., Kelly K., Henck V., Melton L. Giant gastric and duodenal ulcers: a population – based study with a comparison to nongigant ulcers. Am J. Surg. 1998. Vol. 135. № 6. P. 760–762.
13. Yii M.K., Hunt P.S. Bleeding Giant Gastric ulcer // Aust. N.Z.J. Surg. 1996. Vol. 66. P. 540–542.
14. Zanotti M., Amboldi A. Giant benign gastric ulcer penetrating into the liver, pancreas and mesocolon // Minerva Chir. 1999. Vol. 54. P. 415–419.

Поступила в редакцию 19.03.07 г.

УДК 612.014.481:616-084+616.65-089.87

Школьник М.И., Харитонов М.В., Карелин М.И.

Применение аппарата «Милта» в профилактике осложнений после радикальной простатэктомии

Shkolnik M.I., Kharitonov M.V., Karelin M.I.

Using «Milta» device for prevention complications after radical prostatectomy in patients with prostate cancer

ФГУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий Федерального агентства по высокотехнологической медицинской помощи», г. Санкт-Петербург

Цель. Изучить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в профилактике осложнений после радикальной простатэктомии (РПЭ). **Материалы и методы.** Контрольная группа составила 50 пациентов с выполненной РПЭ, 50 больных – исследовательскую группу, в которой помимо РПЭ в послеоперационном периоде проводили сеансы терапии НИЛИ. Низкоинтенсивное магнитно-лазерное лечение проводилось на аппарате «Милта», генерирующем импульсное излучение с длиной волны 0,85–0,89 мкм, частота импульсного лазерного излучения от 5 до 1000 Гц, мощность излучения светодиодов от 0 до 100 мВт, импульсная мощность излучения лазера 5 Вт, магнитная индукция 20 мТл. НИЛИ выполнялось ежедневно с первых суток после РПЭ, контактным способом. **Режимы проведения.** Первый день – частота 5 Гц, длительность процедуры 1 минута; второй день – частота 50 Гц, продолжительность процедуры 2 минуты; третий и последующие дни – частота 1000 Гц, процедуры в течение 5 минут. Мощность излучения 100%. **Результаты и обсуждение.** Применение НИЛИ у пациентов, перенесших РПЭ по поводу РПЖ, достоверно снижает частоту послеоперационных осложнений и сокращает сроки формирования везикоуретрального анастомоза. **Ключевые слова:** рак предстательной железы, радикальная простатэктомия, НИЛИ.

Purpose. To study the influence of low-intensive laser therapy (LILT) for prevention complications after radical prostatectomy (RP). **Material and methods.** In the control group there were 50 patients who had RP. Study group forms 50 patients who had RP and LILT in postoperative period. LILT was performed the device «MILTA», generating impulse laser radiation with wave length 0,85–0,89 micrometers, frequency 5–1000 Hz, power of light-diodes 0–100 milliwatts, impulse power of laser lighting – 5 watters, magnetic induction – 20 mT. LILT was performed daily, from 1st day after RP, using contact method. The regimen of LILT was: 1st day – frequency 5 Hz, duration 1 min, 2nd day – frequency 50 Hz, duration 2 min, 3rd and following days – frequency 1000 Hz, duration 5 min. Power of laser radiation – 100%. **Results.** Using LLLT in patients after RP brings reliable decrease of postoperative complications and reduces time of formatian of neovesicourethral anastomosis. **Key words:** prostate cancer, radical prostatectomy, LLLT.

Введение

Заболеваемость раком предстательной железы (РПЖ) в последнее десятилетие возросла. В настоящее время, несмотря на снижающуюся численность населения РФ при средней продолжительности жизни мужчин 57–58 лет, заболеваемость РПЖ растет. В Санкт-Петербурге РПЖ в 2005 году вышел на третье место в структуре онкологических заболеваний среди мужского населения и составил 645 вновь выявленных случаев [8, 9], что в свою очередь привело к увеличению выполняемых радикальных оперативных вмешательств при РПЖ, в том числе радикальной позадилоной простатэктомии (РПЭ).

Несмотря на то что количество выполняемых РПЭ в различных клиниках РФ неуклонно растет, до сих пор в тактике ведения больных в послеоперационном периоде остается ряд неуточненных моментов. Это в первую очередь касается сроков удаления уретрального катетера Фолея, а также продолжительности дренирования паравезикального пространства, времени и целесообразности проведения восходящей цистографии [10]. Нет практических рекомендаций по оптимизации репаративно-восстановительных процессов в области везикоуретрального анастомоза (ВУА).

К послеоперационным осложнениям РПЭ относят:

- ранние – осложнения, развившиеся в первый месяц после лечения;
- поздние – осложнения, развившиеся в течение года и более после РПЭ.

К ранним осложнениям относят нагноение послеоперационной раны, несостоятельность ВУА и длительную лимфорею. К поздним осложнениям можно отнести стриктуры везикоуретрального анастомоза, недержание мочи, эректильную дисфункцию и лимфоцеле.

В последнее время в лечении хирургических больных все чаще используют широкий спектр преформированных физических факторов, специалисты проявляют большой интерес к одному из эффективных методов физиотерапии – светолечению. Научные интересы в этой области были направлены на изучение эффектов действия лазерного излучения, так называемую лазеротерапию.

История развития лазерной терапии отражает в себе этапы клинического применения лазеров в медицине. Вначале более бурно развивалось направление, изучающее действие лазерного излучения высоких энергий на биологические ткани. В аспекте приме-

нения в хирургической практике – так называемый лазерный скальпель [3]. Параллельно были разработаны методики применения НИЛИ в общетерапевтической практике [1, 6, 7].

Механизм патогенетического действия НИЛИ связан с активацией микроциркуляторных процессов, проявляющейся в увеличении количества активно функционирующих капилляров на 30–50%, агрегационных свойств крови и скорости кровотока [12].

В хирургической практике НИЛИ нашло широкое применение в лечении длительно не заживающих трофических язв, ожоговых поражений, гнойно-воспалительных процессов брюшной полости и др. [13, 14].

Однако до сих пор нет единого мнения о возможности применения данного вида лечения у онкологических больных, как и убедительных данных о способности стимулировать онкологические заболевания при использовании НИЛИ. В связи с указанным объяснимо стремление клиницистов-онкологов изучить возможности и разработать технологии магнитной низкоинтенсивной лазеротерапии для комбинированного лечения и профилактики хирургических осложнений и осложнений, возникших после проведенного специфического лечения (лучевая, химиотерапия и др.) [4, 5].

Одно из первых исследований применения НИЛИ в онкоурологической практике было выполнено у пациентов, получающих комбинированное гормонально-лучевое лечение по поводу РПЖ [2].

На настоящий момент не существует работ, посвященных применению НИЛИ в целях профилактики осложнений после РПЭ.

Материалы и методы

За период с декабря 1999 по июль 2006 года РПЭ была выполнена 118 пациентам. Первые 18 пациентов не были включены в работу ввиду отработки оперативной техники. Контроль составили 50 пациентов с выполненной РПЭ, 50 больных включены в исследуемую группу, которым проводили низкоинтенсивную лазерную терапию (НИЛТ). Возраст больных в контрольной группе варьировал от 49 до 77 лет (средний возраст $63,3 \pm 6,6$ года), в исследуемой – от 54 до 75 лет ($63,9 \pm 5,6$).

Морфологический диагноз у всех больных до оперативного вмешательства определяли на основании данных мультифокальной биопсии предстательной железы под ультразвуковым контролем.

Низкоинтенсивное магнитно-лазерное лечение проводили на аппарате «Милта», генерирующем импульсное излучение с длиной волны 0,85–0,89 мкм, частота импульсного лазерного излучения от 5 до 1000 Гц, мощность излучения светодиодов от 0–100 мВт, импульсная мощность излучения лазера 5 Вт, магнитная индукция 20 мТл, время проведения процедуры от 1 до 5 мин.

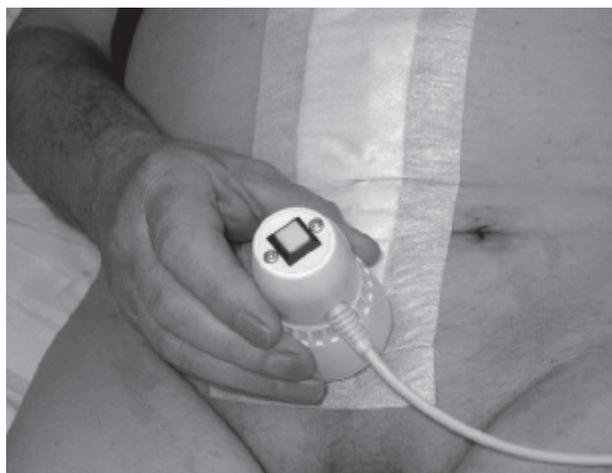


Рис. 1. Положение излучателя при проведении сеанса НИЛИ. Точка экспозиции над лоном контактным способом

Курс НИЛТ начинали с первых суток после операции, ежедневно, в положении пациента лежа на спине, после перевязки раны (рис. 1). Расчет дозы производили с учетом того, что при применении НИЛИ через перевязочный материал подводимая доза излучения уменьшается на 15–30%. Режимы проведения НИЛТ были следующими:

- первый день – частота 5 Гц, длительность процедуры 1 мин;
- второй день – частота 50 Гц, продолжительность процедуры 2 мин;
- третий и последующие дни – частота 1000 Гц, процедуры в течение 5 мин. Мощность излучения 100%.

На фоне проводимой терапии оценивали: температуру тела больного, выраженность болевого синдрома, динамику и характер отделяемого по дренажам из околопузырного пространства. При повышении температуры тела либо при увеличении отделяемого по дренажам и наличии болевого синдрома воздействие НИЛИ приостанавливали на 2–3 дня с последующим возобновлением курса. В случае повторения указанных осложнений физиотерапевтическое воздействие у данного пациента в дальнейшем исключали. Критериями оценки эффективности НИЛИ являлись: отсутствие побочных явлений, возможность раннего удаления дренажей из околопузырного пространства, а также состоятельность ВУА, последнее оценивали проведением восходящей цистографии на 8, 10 и 14-е сутки после РПЭ.

При статистическом анализе результатов использовали стандартное программное обеспечение, пакет программ Microsoft Office 2000, статистические программы Statistica 6,0 и SPSS, 11-я версия.

Результаты и обсуждение

Нагноение послеоперационной раны в контрольной группе было отмечено у 4 пациентов, что составляет 2%. В исследовательской группе указанного осложнения не отмечалось ни в одном случае.

Таблица 1

Динамика некоторых показателей крови до операции и после РПЭ у пациентов в контрольной (n = 50) и исследовательской группах (n = 50)

| Показатели | | До операции | Первые сутки | Через 7–10 дней |
|------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Эритроциты | Контрольная группа | 4,8 ± 0,07 | 3,5 ± 0,09 | 3,8 ± 0,07 |
| | Исследовательская группа | 4,9 ± 0,07 | 3,6 ± 0,07 | 3,8 ± 0,07 |
| p | | >0,05 | | |
| Гемоглобин | Контрольная группа | 140,7 ± 1,9 | 106,0 ± 2,5 | 116,4 ± 2,1 |
| | Исследовательская группа | 145,4 ± 1,5 | 112,4 ± 2,0 | 119,9 ± 1,9 |
| p | | >0,05 | | |
| Тромбоциты | Контрольная группа | 224,9 ± 7,3 | 146,9 ± 6,5 | 336,6 ± 17,2 |
| | Исследовательская группа | 236,4 ± 10,0 | 182,4 ± 10,2 | 344,0 ± 14,0 |
| p | | >0,05 | | |

Осложнения в виде уретрита на фоне длительного стояния уретрального катетера в контрольной группе развились у 5 пациентов, у 1 пациента в исследовательской группе. Таким образом, проведение в раннем послеоперационном периоде НИЛТ по полученным данным позволяет снизить частоту таких осложнений, как нагноение послеоперационной раны и развитие уретритов, с 10% в контрольной группе до 0,5% в исследовательской.

Данные влияния показателей эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина до операции, на 1-е сутки и через 7–10 дней после операции на процессы заживления ВУА приведены в табл. 1.

Было выяснено, что показатели эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина в контрольной и исследовательской группе были сопоставимы как до РПЭ, так и на первые и 7–10-е сутки после оперативного вмешательства, не имели достоверных различий и не влияли на сокращение сроков восстановления ВУА.

При оценке углеводного и белкового обмена (табл. 2, 3) также не было выявлено достоверных различий ($p > 0,05$) у пациентов обеих групп.

Таблица 2
Динамика показателей глюкозы крови до операции, на первые и 7–10-е сутки после РПЭ в контрольной (n = 50) и исследовательской группе (n = 50)

| Сроки после оперативного лечения | Уровень глюкозы в крови, ммоль/л | | p |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|
| | Контрольная группа | Исследовательская группа | |
| До операции | 5,6 ± 0,3 | 5,8 ± 0,4 | >0,05 |
| Первые сутки | 6,5 ± 0,7 | 5,9 ± 0,5 | |
| Через 7–10 дней | 5,2 ± 0,9 | 5,5 ± 0,7 | |

Таблица 3
Динамика показателей общего белка крови до операции, на первые и 7–10-е сутки после РПЭ в контрольной (n = 50) и исследовательской группе (n = 50)

| Сроки после оперативного лечения | Уровень общего белка в крови, г/л | | p |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------|
| | Контрольная группа | Исследовательская группа | |
| До операции | 71,1 ± 0,8 | 75,5 ± 1,4 | >0,05 |
| Первые сутки | 66,1 ± 0,7 | 66,1 ± 0,5 | |
| Через 7–10 дней | 65,0 ± 0,4 | 68,4 ± 0,7 | |

Клиническая оценка представленных данных, как и данные зарубежной литературы [11], не выявили

влияния углеводного и белкового обмена, анемии на сроки заживления анастомоза, частоту его несостоятельности, а также снижение частоты осложнений.

Одним из важных моментов после РПЭ являются сроки удаления дренажей из паравезикального пространства и уретрального катетера. Раннее удаление уретрального катетера позволяет уменьшить процент развития стриктур ВУА, увеличить процент удержания мочи.

Так, у пациентов, входящих в контрольную группу, средний срок удаления дренажей из паравезикального пространства составил 5–7 суток, в исследовательской группе – 2–3 суток после РПЭ (табл. 4).

Таблица 4
Сроки удаления дренажей из паравезикального пространства

| Дренаж | Контрольная группа (n = 50) | Исследовательская группа (n = 50) | p |
|--------|-----------------------------|-----------------------------------|------------|
| Правый | 5,4 ± 0,2 | 3,4 ± 0,2 | $p < 0,05$ |
| Левый | 7,8 ± 0,4 | 3,8 ± 0,2 | $p < 0,05$ |

Методом диагностики состоятельности ВУА является проведение восходящей цистографии.

Методика проведения цистографии: в рентгенологическом кабинете в положении пациента лежа на спине, в предварительно опорожненный мочевой пузырь (уретральный катетер не убирают до окончания исследования), вводили раствор фурациллина с введенным в нем рентгеноконтрастным препаратом до появления у пациента позыва к мочеиспусканию. При этом оценивали объем мочевого пузыря, состоятельность анастомоза, для чего выполняли снимки в прямой и косой проекциях.

Восходящую цистографию проводили на 7–10-е сутки после РПЭ, при наличии затека контрастного вещества (рис. 2) сроки проведения повторной цистографии переносились на 4–7 дней. Как правило, при раннем удалении дренажей, на 3–4-е сутки после РПЭ, можно косвенно судить о состоятельности анастомоза.

При отсутствии затека контрастного вещества (рис. 3) анастомоз расценивали состоятельным, а уретральный катетер удаляли.

Сроки удаления уретрального катетера (табл. 5) у пациентов контрольной группы варьировали (рис. 4)



Рис. 2. Цистограмма, выполненная на 21-е сутки после РПЭ, несостоятельность ВУА (затек контрастного вещества с двух сторон)

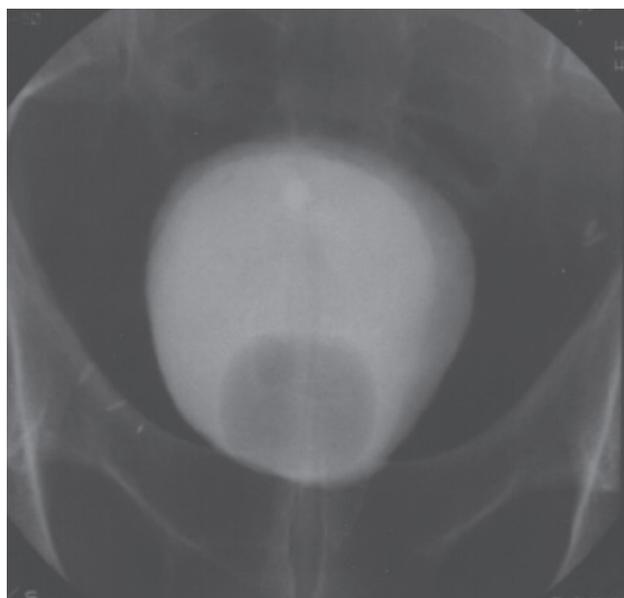


Рис. 3. Цистограмма, выполненная на 8-е сутки после РПЭ, ВУА состоятельный

от 12 до 45 суток (средний срок – $21,0 \pm 1,1$), в то время как в исследовательской (рис. 5) – от 7 суток до 27 дней (средний срок – $13,2 \pm 0,7$) ($p < 0,01$).

Таблица 5
Сроки удаления уретрального катетера после РПЭ

| | Контрольная группа (n = 50) | Исследовательская группа (n = 50) | |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Сроки удаления уретрального катетера (сутки) | $21,0 \pm 1,1$ | $13,2 \pm 0,7$ | $p < 0,01$ |

Одним из частых поздних осложнений является развитие стриктур ВУА. По данным зарубежной ли-



Рис. 4. Сроки удаления уретрального катетера в контрольной группе

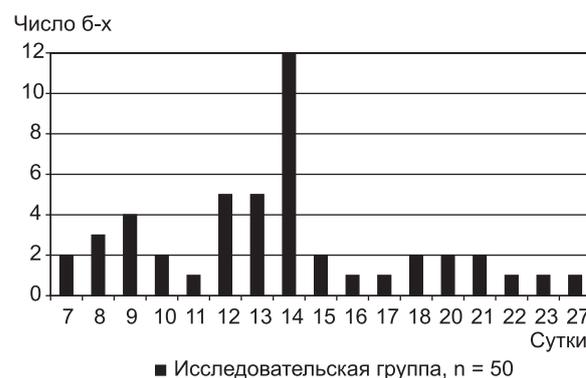


Рис. 5. Сроки удаления уретрального катетера в исследовательской группе

тературы, данное осложнение встречается с частотой до 32% [11].

При анализе пациентов после оперативного лечения оказалось, что в контрольной группе у 9 пациентов развились стриктуры ВУА: в первые 3 месяца у 5 пациентов, в сроки до 6 месяцев – у 2 и через год после РПЭ еще у 2 больных. В то время как в исследовательской группе данное осложнение через шесть месяцев после РПЭ развилось только у одного пациента. В группе пациентов, получавших в послеоперационном периоде НИЛТ, частота развития стриктур была достоверно ниже ($p < 0,001$).

Выводы

По данным нашего исследования проведение больным в послеоперационном периоде НИЛТ позволяет добиться снижения частоты инфицирования и нагноения раны, способствует более быстрому заживлению везикоуретрального анастомоза, снижает количество стриктур. А также сокращает средний койко-день в стационаре за счет более раннего удаления уретрального катетера.

Литература

1. Буйлин В.А. Низкоинтенсивная лазерная терапия с применением матричных импульсных лазеров. М.: Издательство «Фирма «Техника», 2000. 124 с.
2. Гостева С.Н. Низкоинтенсивная лазеротерапия для профилактики лучевых повреждений у больных раком предстатель-

- ной железы: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб., 2005. 24 с.
3. Елисеенко В.И., Медведев В.А., Фомичев В.И. Механизм активации неспецифического иммунитета низкоэнергетическим лазерным излучением // Применение полупроводниковых лазеров и светодиодов в медицине: Сб. науч. тр. Вып. № 4 / Под ред. А.Р. Евстегнеева и А.К. Полонского. Калуга, 1994. С. 51–52.
 4. Заикин Г.В. Прогнозирование, профилактика и лечение поздних лучевых повреждений прямой кишки и мочевого пузыря у больных раком шейки матки: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб., 2000. 19 с.
 5. Зырянов Б.Н., Евтушенко В.А., Кицманюк З.Д. Низкоинтенсивная лазерная терапия в онкологии. Томск: STT, 1988. 336 с.
 6. Илларионов В.Е. Техника и методики процедур лазерной терапии. 2-е изд. М.: Центр, 2001. 176 с.
 7. Козлов В.И., Буйлин В.А. Лазеротерапия с применением АЛТ «Мустанг». М.: Аспект Пресс, 1995. 143 с.
 8. Мерабишвили В.М. Онкологическая служба в Санкт-Петербурге и районах города в 2005 году (экспресс-информ. Популяционного ракового регистра). СПб., 2006. 10 с.
 9. Чиссов В.И., Старинский В.В. Заболеваемость злокачественными новообразованиями в России. М., 2006.
 10. Berlin J.W., Ramchandani P., Banner M.P., Pollack H.M., Nodine C.F., Wein A.J. Voiding cystourethrography after radical prostatectomy: normal finding and correlation between contrast material extravasation and anastomotic strictures // AJR Am J Roentgenol. 1994. 162. P. 87–91.
 11. Huang G. and Lepor H. Factors predisposing to the development of anastomotic strictures in a single-surgeon series of radical retropubic prostatectomies // BJU International. 2005. 97. P. 255–258.
 12. Lievens P. The effect of combined HeNe and I.R. laser treatment on the regeneration of the lymphatic system during the process of wound healing // Lasers Med Sci. 1991. 6. P. 193–199.
 13. Nouri K., Jimenez G., Harrison-Balestra C., Elgart G. 585 nm pulsed dye laser in the treatment of surgical scars starting on the suture removal day // Dermatol Surg. 2003. 29. P. 65–73.
 14. Piller N., Thelander A. Treating chronic post mastectomy lymphoedema with low level laser therapy: a cost effective strategy to reduce lymphoedema severity and improve the quality of patient life // Lymphology. 1998. 31. P. 74–86.

Поступила в редакцию 23.04.08 г.

УДК 616.65-002:616.69-008.6:616-07

Неймарк А.И., Ноздрачев Н.А., Крайниченко С.В., Алиев Р.Т.

Исследование микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии при хроническом абактериальном простатите, осложненном нарушением сперматогенеза

Nejmark A.I., Nozdrachev N.A., Krajnichenko S.V., Aliev R.T.

Microcirculation studied with laser doppler urofloumetry in patients with chronic abacterial prostatitis complicated with damaged spermatogenesis

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

Целью работы явилось исследование диагностической значимости доплеровской флоуметрии в оценке микроциркуляции в предстательной железе у больных хроническим абактериальным простатитом, осложненным нарушением сперматогенеза. Обследовано 28 мужчин, страдающих хроническим абактериальным простатитом. Больные были разделены на 2 группы: I группа – 12 человек, II группа – 16. Обе группы больных получали стандартную консервативную терапию. Больным второй группы дополнительно к стандартному лечению проводился курс локальной пелоидотерапии, с использованием лечебно-профилактической серебросодержащей глины «Бехтемирская». Выявлено, что у пациентов I и II групп в точке проекции предстательной железы до лечения наблюдается снижение тканевой перфузии, модуляций кровотока и коэффициента вариации, снижение нейрогенного тонуса, повышение показателя шунтирования, миогенного тонуса и умеренное снижение индекса эффективности микроциркуляции, а также сниженное содержание в эякуляте живых, активно-подвижных и нормальных форм сперматозоидов. При оценке данных показателей после лечения было выявлено повышение тканевой перфузии, повышение модуляции кровотока, уменьшение миогенного тонуса, снижение показателя шунтирования, увеличение индекса эффективности микроциркуляции, а также улучшение подвижности и повышение жизнеспособности сперматозоидов. Данные изменения во второй группе были достоверно выше, чем в первой, что свидетельствует о более высокой эффективности лечения с использованием лечебной глины. *Ключевые слова:* хронический абактериальный простатит, пелоидотерапия, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия.

The purpose of the present work was to study diagnostic importance of doppler urofloumetry for estimation microcirculation in patients with chronic abacterial prostatitis complicated with damaged spermatogenesis. *Material and methods.* 28 men were examined for chronic abacterial prostatitis. The patients were divided into 2 groups: I groups – 12 people, II groups – 16. Both groups of patients received standard conservative therapy. The second group in addition to the standard treatment received local peloidotherapy (claytherapy), with silver-containing clay «Behtemirskaya». *Results.* It has been revealed that in patients from groups I and II before treatment a decrease in tissue perfusion at the point of prostate projection was seen; there were also modulations of blood-flow and variation factor, decrease in neurogenic tone, increase in by-pass parameter and myogenic tone and a moderate decrease in the index of microcirculation efficiency, as well as reduced amount of alive, actively moving and normal-shaped forms spermatozoids in ejaculate. After treatment tissue perfusion increased, blood-flow modulation increased, myogenic tone decreased, by-pass parameter decreased, index of microcirculation efficiency increased, mobility and viability of spermatozoids raised. *Conclusion.* The mentioned changes in the second group were better, than in the first group that testifies higher efficiency of treatment with medical clay. *Key words:* chronic abacterial prostatitis, peloidotherapy, microcirculation, laser doppler flowmetry.

Введение

Важную роль в развитии хронического воспаления предстательной железы играют врожденные особенности ее кровоснабжения. К ним относятся недостаточность артериального кровообращения предстательной железы, а также обилие анастомозов между венами предстательной железы и венозной системой таза, что способствует распространению тазовых конгестий на этот орган. Указанный факт, как и недостаточность артериального кровоснабжения, отрицательно сказывается не только на течении воспалительного процесса, но и на копулятивной и репродуктивной функциях [1]. Нарушение кровоснабжения и затруднение дренирования простатических ацинусов приводит к увеличению объема предстательной железы и усугубляет стаз в микроциркуляторном русле, что способствует появлению отека, экссудации и миграции форменных элементов через сосудистую стенку. Возникающие реологические и гемостатические изменения в крови больных хроническим простатитом приводят к депонированию крови в мелких сосудах микроциркуляторной системы предстательной железы. Приведенные факторы составляют отдельные звенья «порочного круга», усугубляющие первичную ишемию органа. По существу представлением одной из причин хронизации воспалительного процесса в предстательной железе, а также нарушений копулятивной и репродуктивной функции являются расстройства микроциркуляции в предстательной железе. В связи с указанным изучение микроциркуляции в ней имеет важное значение в определении не только состояния предстательной железы, но и в оценке эффективности лечения при хроническом абактериальном простатите.

Целью нашей работы явилось исследование диагностической значимости лазерной доплеровской флоуметрии в изучении микроциркуляции в предстательной железе у больных хроническим абактериальным простатитом, осложненным нарушением сперматогенеза, и оценка результатов консервативного лечения по двум схемам.

Материалы и методы исследования

В основе метода лазерной доплеровской флоуметрии лежит зондирование ткани лазерным лучом; обработка отраженного от ткани излучения основана на выделении из зарегистрированного сигнала доплеровского сдвига частоты отраженного сигнала. Отраженный от ткани сигнал пропорционален скорости движения эритроцитов в кровеносном русле. В ходе исследования осуществляют регистрацию колебаний потока крови в сосудах предстательной железы методом флоуметрии.

В отличие от ультразвуковых методов диагностики, основанных на эффекте Доплера, при применении коротковолнового зондирующего лазерного излучения возможно получить отраженный сигнал наибольшей амплитуды от отдельных эритроцитов из более тонкого слоя около 1 мм.

При исследованиях использовали длину волны 1,15 мкм в инфракрасном волновом диапазоне, генерируемую аппаратом ЛАКК-02 (НПП «Лазма», Россия), снабженным программным обеспечением LDF 1.18 и светопроводящим зондом.

Анатомическое расположение предстательной железы исключает возможность прямого неинвазивного изучения микроциркуляции в ней, в связи с чем в исследовании ЛДФ проводили в биологически активной точке, которая имеет четкую локализацию, хорошее кровоснабжение, так как в ней анатомически всегда расположен сосудистый пучок.

Накожный зонд, работающий через инфракрасный канал, устанавливали в точке VC1 в области промежности между мошонкой и анусом по передней срединной линии. После установки зонда регистрировали показания в течение 2 мин, которые оценивали после подсчета среднестатистического показателя.

Для проведения сравнительного исследования была выбрана интактная точка, расположенная в области середины гребня подвздошной кости, не имеющая отношения к проекции предстательной железы и других органов с зоной наименьшей микроциркуляции, где устанавливали накожный зонд, работающий через инфракрасный канал.

Все измерения осуществляли при соблюдении единого теплового режима помещения в одно и то же время суток. Эти исследования в указанных точках, отражающие скорость базального кровотока, оценивали после подсчета среднестатистического показателя.

С помощью программного обеспечения производили обработку кривых непосредственно после каждого проведенного исследования. В оценке микроциркуляторного кровотока диагностическое значение имеют следующие величины.

Параметр M – величина среднего потока крови в интервалах времени регистрации, или среднеарифметическое значение показателя микроциркуляции, измеряемое в перфузионных единицах (пф. ед.).

Чем выше параметр M , тем больше уровень перфузии тканей. Кроме того, повышение его величины может быть связано с явлениями застоя крови в веноулярном звене микроциркуляторного русла.

Показатель, отражающий поток эритроцитов, – среднеквадратическое отклонение – СКО (σ) – статистически значимые колебания скорости эритроцитов. Он также измеряется в перфузионных единицах и характеризует временную изменчивость микроциркуляции или колебания потока эритроцитов. Величина σ существенна для оценки состояния микроциркуляции, сохранности механизмов ее регуляции.

В анализе расчетных параметров целесообразно ориентироваться на соотношение величин M и σ , т. е. коэффициент вариации, который характеризует

соотношение между перфузией ткани и величиной ее изменчивости и определяется по формуле:

$$Kv (Kv = \sigma / M \times 100\%),$$

что отражает состояние микроциркуляторного русла.

Расчетные параметры M , σ , Kv дают общую оценку состоянию микроциркуляции крови. ЛДФ-исследования у пациентов проводили до лечения и на 14-й день от начала лечения. Для определения нормальных показателей микроциркуляции в предстательной железе было проведено ЛДФ-исследование у 11 соматически здоровых мужчин (доноры спермы), которые составили контрольную группу.

Анализ спермограммы, включающий оценку концентрации, подвижности и морфологии сперматозоидов и оценку физико-химических свойств эякулята, проводили методом исследования эякулята, рекомендованным ВОЗ. Определяли процент прогрессивно-подвижных, слабоподвижных и неподвижных сперматозоидов, а также учитывали процент аномальных (дефекты головки, шейки и средней части, хвоста) форм сперматозоидов.

Нами было обследовано 28 мужчин в возрасте от 20 до 46 лет (средний возраст составил 32,2 года), страдающих хроническим абактериальным простатитом (ХАП), осложненным нарушением сперматогенеза.

Больные были разделены на 2 группы (I группа – 12 человек, II группа – 16), которые получали стандартную консервативную терапию: Аевит – 1 капс. × 3 раза/день в течение 30 дней; Мультивит «В» комплекс – 1 драже × 3 раза/день – 30 дней; Вобэнзим – 3 драже × 3 раза/день – 30 дней; Простакор – 5 мг × 1 раз/день в/м – 10 дней; Проста-Норм – ½ чайной ложки × 3 раза/день – 60 дней; Артезин – 2 мг на ночь.

Во II группе, в отличие от I, дополнительно к стандартному фармаколению пациентам проводили курс локальной пелоидотерапии с использованием лечебно-профилактической серебросодержащей глины «Бехтемирская».

Пелоидотерапия – лечебный метод, основанный на применении грязей (пелоидов). Пелоиды (греч. *pelos* – ил, грязь + *-eides* – подобный) – осадки различных водоемов, торфяные отложения болот, извержения грязевых вулканов и другие природные образования [2].

В состав глины «Бехтемирская» входят преимущественно алюмосиликаты, состоящие из кремния, алюминия, воды и примесей катионов калия, магния, натрия, кальция. Кроме того, в состав глины входят в микроколичествах многие другие элементы, а также органические вещества [3]. Глина, обладая мощной адсорбционной способностью, оказывает активное терапевтическое действие, поглощая из окружающей среды различные ионы, одновременно выделяя соответствующее количество других ионов. Глина способна активизировать кровообращение, ускорять обменные процессы, повышать иммунные свойства и усиливать электролитный обмен [3].

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании базального кровотока и микроциркуляторного тонуса в точке проекции предстательной железы в обеих группах у больных до лечения мы наблюдали снижение тканевой перфузии, модуляций кровотока и коэффициента вариации по сравнению с группой здоровых мужчин (табл. 1).

Данные базального тонуса в интактной точке у пациентов с ХАП достоверно не отличались от результатов, полученных в группе здоровых мужчин ($p > 0,05$).

Выявленные особенности микроциркуляции в предстательной железе при хроническом абактериальном простатите указывают на статическую форму кровотока – снижение тканевой перфузии [4].

Через 14 дней показатели микроциркуляции у пациентов группы, получавшей стандартную терапию (I группа), и группы, дополнительно получавшей локальную пелоидотерапию (II группа), существенно различались (табл. 2).

На фоне проводимой терапии у пациентов второй группы в точке проекции ПЖ было отмечено достоверное повышение тканевой перфузии, показатель шунтирования снизился, индекс эффективности микроциркуляции увеличился ($p > 0,05$). Данные изменения мы расценивали как снижение спастических и застойных явлений в железе, уменьшение сброса крови по коллатералям и депонирование крови в сосудах микроциркуляторного русла. Внутрисосудистое сопротивление снизилось во всех колебательных ритмах.

Таблица 1

Исходные показатели микроциркуляции у здоровых добровольцев (контрольная группа) и I и II групп до лечения ($M \pm m$)

| Показатель | Контрольная группа (n = 11) | Группа I до лечения (n = 2) | Группа II до лечения (n = 6) | P ₂₋₃ | P ₂₋₄ | P ₃₋₄ |
|---|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Средний поток крови, пф. ед. | 11,51 ± 0,34 | 7,28 ± 1,21 | 8,33 ± 1,17 | * | * | ** |
| Среднее квадратичное отклонение, пф. ед. | 3,62 ± 0,07 | 2,93 ± 0,04 | 2,85 ± 0,03 | * | * | ** |
| Коэффициент вариации, % | 30,52 ± 0,20 | 25,28 ± 0,17 | 25,37 ± 0,11 | * | * | ** |
| Миогенный тонус, отн. ед. | 0,76 ± 0,03 | 0,92 ± 0,03 | 0,90 ± 0,03 | * | * | ** |
| Нейрогенный тонус, отн. ед. | 0,75 ± 0,03 | 0,68 ± 0,02 | 0,67 ± 0,01 | * | * | ** |
| Показатель шунтирования, у. е. | 1,05 ± 0,03 | 1,22 ± 0,04 | 1,20 ± 0,04 | * | * | ** |
| Индекс эффективности микроциркуляции, у. е. | 1,10 ± 0,05 | 0,95 ± 0,02 | 0,96 ± 0,01 | * | * | ** |

Примечание. * – разница между группами достоверна, $p < 0,05$; ** – разница между группами недостоверна, $p > 0,05$.

Таблица 2

Показатели микроциркуляции у здоровых добровольцев
(контрольная группа) и I и II групп через 14 дней от начала лечения (M ± m)

| Показатель | Контрольная группа (n = 11) | I группа через 14 дней от начала лечения (n = 12) | II группа через 14 дней от начала лечения (n = 16) | P ₂₋₃ | P ₂₋₄ | P ₃₋₄ |
|---|-----------------------------|---|--|------------------|------------------|------------------|
| Средний поток крови, пф. ед. | 11,51 ± 0,34 | 8,09 ± 1,11 | 11,33 ± 1,07 | * | ** | * |
| Среднее квадратичное отклонение | 3,62 ± 0,07 | 3,05 ± 0,06 | 3,54 ± 0,05 | * | ** | * |
| Коэффициент вариации, % | 30,52 ± 0,20 | 26,08 ± 0,23 | 30,63 ± 0,25 | * | ** | * |
| Миогенный тонус, отн. ед. | 0,76 ± 0,03 | 0,90 ± 0,03 | 0,78 ± 0,03 | * | ** | * |
| Нейрогенный тонус, отн. ед. | 0,75 ± 0,03 | 0,67 ± 0,02 | 0,69 ± 0,02 | * | ** | ** |
| Показатель шунтирования, у. е. | 1,05 ± 0,03 | 1,20 ± 0,04 | 1,07 ± 0,04 | * | ** | * |
| Индекс эффективности микроциркуляции, у. е. | 1,10 ± 0,05 | 0,98 ± 0,01 | 1,07 ± 0,03 | * | ** | * |

Примечание. * – разница между группами достоверна, p < 0,05; ** – разница между группами недостоверна, p > 0,05.

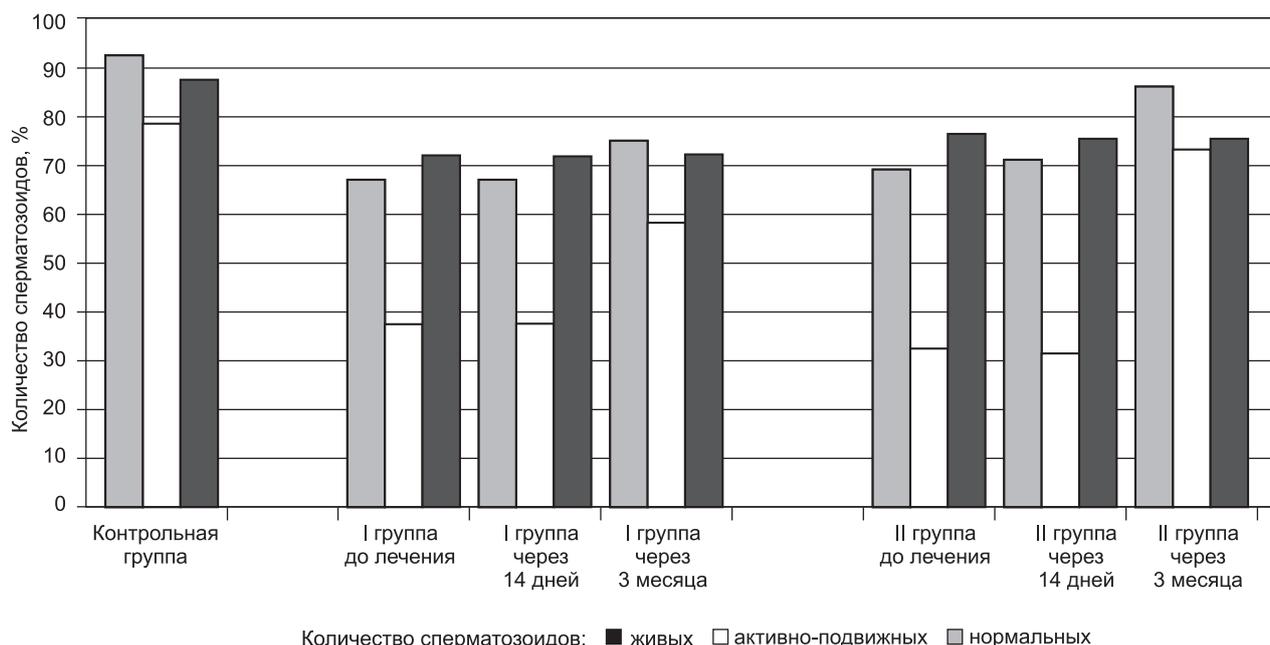


Рис. Основные показатели спермограмм у пациентов I и II групп в процессе лечения

При регистрации ЛДФ-сигнала с интактной точки данные у пациентов обеих групп не изменились, причем как до, так и после лечения ($p > 0,05$).

При исследовании микроциркуляции методом ЛДФ на фоне проведения курса стандартной терапии у пациентов I группы мы наблюдали признаки усиления тканевой перфузии, не достигшие, однако, контрольных значений ($p > 0,05$). Отмечалось повышение показателя активного механизма регуляции после лечения в ПЖ и преобладание его над пассивным механизмом, не достигшим показателей контрольной группы.

Таким образом, стандартная терапия, по нашим данным, не устраняет недостаток артериального притока и явления застоя в веноулярном звене, не оказывает ожидаемого эффекта на микроциркуляторные нарушения в предстательной железе, в отличие от терапии, дополненной применением лечебной глины, на фоне которой мы отмечали достоверное повышение тканевой перфузии, модуляции кровотока,

уменьшение миогенного тонуса, снижение показателя шунтирования и увеличение индекса эффективности микроциркуляции.

Показатели спермограммы мы оценивали до лечения, через 14 дней от начала лечения (1–2 дня после последнего сеанса пелоидотерапии) и, учитывая длительность полного цикла сперматогенеза, через 3 месяца (2,5 месяца после последнего сеанса пелоидотерапии). Изучали показатели эякулята, полученного после четырехдневного полового воздержания.

Достоверных отличий таких показателей, как объем спермы, концентрация сперматозоидов, количество лейкоцитов, количество клеток сперматогенеза, у пациентов обеих групп до лечения, через 14 дней и через 3 месяца после лечения обнаружено не было, и они были близки к результатам, полученным у представителей контрольной группы. Количество живых, активно-подвижных и нормальных форм сперматозоидов в обеих группах до лечения, по полученным

данным, было достоверно снижено (рис.). Достоверных изменений показателей эякулята у пациентов в обеих группах через 14 дней от начала лечения не выявлено (рис.).

Через 3 месяца от начала терапии количество живых сперматозоидов у больных во второй группе возросло ($86,2 \pm 1,5\%$) и отличалось от показателей первой группы ($75,1 \pm 3,4\%$). Количество активно-подвижных сперматозоидов у пациентов во второй группе также возросло, превышая их число по сравнению с данными у пациентов первой группы ($58,3 \pm 3,2\%$), и достигло контрольных величин ($78,6 \pm 3,2\%$). Количество нормальных форм сперматозоидов у больных как первой ($72,3 \pm 3,1\%$), так и второй групп ($75,5 \pm 3,1\%$) достоверно не изменилось ($p < 0,05$) (рис.).

Полученные данные позволяют предположить, что нарушения микроциркуляции предстательной железы, по-видимому, могут отражаться на функциональных особенностях сперматозоидов, а именно: приводить к нарушению подвижности и снижению жизнеспособности сперматозоидов, что подтверждают данные спермограмм.

На фоне комплексной реабилитации пациентов обеих групп нами отмечено значительное улучшение микроциркуляции предстательной железы, что, по-видимому, и повлекло за собой улучшение подвижности и повышение жизнеспособности сперматозоидов, причем у пациентов в группе с применением локальной пелоидотерапии (II группа) результаты достоверно были выше, чем у больных в группе, получавшей стандартную терапию (I группа).

Таким образом, результаты исследований демонстрируют факт того, что немаловажное значение в улучшении показателей эякулята у больных ХАП имеет нормализация микроциркуляции в предста-

тельной железе, что необходимо учитывать при проведении комплексной реабилитации больных ХАП.

Как было установлено в ходе исследования, применение локальной пелоидотерапии с использованием серебросодержащей глины «Бехтемирская», в сравнении со стандартной терапией, позволяет добиться лучшего результата в реабилитации больных ХАП, имеющим признаки нарушений показателей эякулята.

Заключение

Исследование микроциркуляции предстательной железы методом лазерной доплеровской флоуметрии является важным высокоинформативным, неинвазивным методом, который позволяет быстро определить тип микроциркуляторных расстройств и осуществить адекватный контроль за эффективностью патогенетического лечения у больных ХАП, осложненным нарушением сперматогенеза.

Литература

1. Молочков В.А., Гостева И.В., Горчакова Л.Н. Роль хламидийной инфекции в развитии хронических воспалительных заболеваний у детей. Тез. докл. конференции, посвященной памяти А.Л. Машкиллейсона. М., 1997. С. 55.
2. Карпунин И.В., Миненков А.А., Ли А.А., Зубкова С.М., Богомольный В.А. // Физиотерапия в андрологии. М., 2000.
3. Джабарова Н.К., Давыдов А.В., Зарипова Т.Н., Лебедев Е.В., Лебедева Г.В., Лаптева Г.Ф., Неймарк А.И., Саблин А.Ф., Юшков С.А. Минеральная вода «Серебряный ключ» и другие природные лечебные факторы санатория «Рассветы над Бией» курорта «Бехтемирский»—Стан-Бехтемир. Томск—Барнаул—Новосибирск, 2003. С. 29–30.
4. Маколкин В.И., Бранько В.В., Богданова Э.А., Камишлина Л.С., Сидоров В.В. Метод лазерной доплеровской флоуметрии в кардиологии: Пособие для врачей. М., 1999. 48 с.

Поступила в редакцию 11.12.07 г.

УДК 616-006.81:577.344.3-08:599.323.4

Каплан М.А., Никитина Р.Г., Мардынская В.П., Сокол Н.И., Малыгина А.И., Дрожжина В.В., Морозова Т.Г.

Оценка эффективности фотодинамической терапии меланомы В₁₆ при двухфазном введении фотосенсибилизатора

Kaplan M.A., Nikitina R.G., Mardynskaja V.P., Sokol N.I., Malygina A.I., Drozhzhina V.V., Morosova T.G.

Estimation of photodynamic therapy effectiveness for melanoma В₁₆ after two-phase injection of the photosensitizer

ГУ «Медицинский радиологический научный центр АМН»

Цель. Изучение в эксперименте эффективности фотодинамической терапии (ФДТ) меланомы В₁₆ при облучении лазером с учетом двух фаз максимального накопления фотосенсибилизатора (ФС) в опухоли. **Материалы и методы.** Мыши с перевитой меланомой В₁₆ были разделены на три группы. Группа 1 – с учетом максимального накопления Фотолон одновременно в опухолевых клетках (2/3 дозы за 1,5–2 часа до облучения опухоли лазером) и сосудах (1/3 дозы – непосредственно перед облучением). Группа 2 – в момент максимального накопления Фотолон в клетках опухоли; группа 3 (контроль) – нелеченные мыши-опухоленосители. Доза Фотолон составляла 9,0 мг/кг. Облучение лазером выполняли при плотности энергии 150 Дж/см², плотность мощности – 0,12 Вт/см², диаметр светового пятна – 1 см, время облучения – 21 мин. **Результаты исследований.** В группе 1 увеличивается процент животных с полной регрессией опухоли, снижается коэффициент абсолютного прироста опухоли; снижается частота метастазирования меланомы в легкие. **Выводы.** ФДТ с учетом фазы максимального накопления Фотолон в клетках опухоли и сосудах более эффективна по сравнению с традиционной ФДТ, которая проводится с однократным введением фотосенсибилизатора. **Ключевые слова:** меланома, фотодинамическая терапия, лазер, способ введения Фотолон, метастазирование.

Purpose. Experimental study of photodynamic therapy (PDT) effectiveness for melanoma after laser irradiation with two phases of photosensitizer accumulation in the tumor. **Material and methods:** Mice with inoculated melanoma В₁₆ were divided in three groups: Group 1 – with two phases of maximal accumulation of Potholon in cells of the tumor (2/3 volume of total dose injected intraperitoneally 1,5–2 hours before the laser irradiation of the tumor) and in the vessels (1/3 volume is injected intravenously just before irradiation). Group 2 – Potholon was injected once, animals were exposed to laser at the time of maximal accumulation it in tumor cells. Group 3 (control) – untreated mice with tumor. Dose of Potholon was 9,0 mg/kg. Laser irradiation was 150 J/cm², power density – 0,12 W/cm², diameter of light spot – was 1 cm, time of irradiation – 21 min. **Results.** The highest number of animals with full tumor regression was in the group 1; coefficient of absolute tumor growth was lower in the group 1; frequency of metastases in the lungs was lower in that group as well. **Conclusion.** PDT for melanoma performed at maximal accumulation of Potholon in tumor cells and vessels is more effective than traditional PDT after single administration of the sensitizer. **Key words:** melanoma, photodynamic therapy, laser, method of injection of Potholon, metastasis.

Введение

Разработка эффективных методов лечения при меланоме продолжает оставаться актуальной проблемой онкологии. Полное хирургическое или иное локальное удаление опухоли не исключает развития отдаленных метастазов [1–4]. К эффективным методам лечения опухолей кожи в настоящее время можно отнести фотодинамическую терапию (ФДТ). Однако и она не предупреждает появление отдаленных метастазов. Это связано с тем, что при локальном воздействии на опухоль повреждаются сосуды только в области лечебного воздействия. Крово- и лимфоток в сосудах, окружающих опухоль, остается при этом практически не нарушенным. В результате клетки опухоли, поступающие в него из опухолевого очага, свободно разносятся по всему организму. Возникает актуальная проблема обеспечения невозможности клеткам мигрировать. ФДТ, на наш взгляд, позволяет реализовать эту задачу или, по крайней мере, минимизировать этот процесс.

Известно, что при внутривенном введении накопление фотосенсибилизатора (ФС) в опухоли имеет две фазы. Первая фаза – сосудистая, когда в сосудах находится максимальная его концентрация. У мышей

это время составляет 1–2 минуты с момента введения. Вторая фаза – это время, в течение которого препарат в максимальном количестве накапливается в клетках самой опухоли. Для Фотолон это время составляет 1,5–2 часа [5]. ФДТ, как правило, проводят при второй фазе накопления ФС в опухоли, т. е. она направлена преимущественно на повреждение клеток опухоли и лишь частично сосудов. По идее, совмещение указанных фаз должно эффективно повреждать одновременно не только опухолевые клетки, но и блокировать сосуды, по которым осуществляются пути элиминации клеток в общий кровоток.

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности ФДТ меланомы В₁₆ при облучении лазером с учетом двух фаз максимального накопления ФС (сосудистой и внутриопухолевой).

Материалы и методы

Исследования проведены на 61 мыш-гибриде линии F1 (СВА*С₅₇ ВL₆) массой 20 г. В качестве опухолевой модели использовали меланому В₁₆. Штамм получен из Банка опухолевых штаммов лаборатории комбинированной терапии опухолей ГУ РОНЦ имени Н.Н. Блохина РАМН. Опухоль приви-

вается в 100% случаев, имеет короткий инкубационный период, метастазирует в легкие. Суспензию опухолевых клеток прививали подкожно в область бедра. В опыт брали животных на 4–5-й день, когда объем опухоли (V) достигал 0,027–0,033 см³. Шерстный покров на бедре депилировали. Мыши при облучении находились под общим тиопенталовым наркозом (1,25% раствор в объеме 0,05 мл внутривенно). В качестве ФС использовали Фотолон. Источником излучения служил полупроводниковый лазерный аппарат «Ламеда» (производитель – ООО «Электромагнитные медицинские инструменты», Россия) с длиной волны излучения 662 нм. Для доставки излучения использовали кварцевый моноволоконный световод с линзой на конце. Диаметр поля облучения составлял 1 см, плотность энергии падающего излучения – 150 Дж/см², плотность мощности – 0,12 Вт/см², время облучения – 21 мин. Во всех опытах условия облучения были одинаковыми.

Эффективность ФДТ оценивали:

1. По динамике роста опухоли (K)

Замеры диаметров опухоли производили: до введения препарата, а затем на 3, 7, 10, 14 и 21-е сутки после ФДТ. Объем опухоли вычисляли по формуле:

$$V = \frac{1}{6} \pi \times d_1 \times d_2 \times d_3, \quad (1)$$

где $d_{1,2,3}$ – три взаимно перпендикулярных диаметра опухоли; $1/6\pi = 0,52$ – постоянная величина; V – объем опухоли в см³.

Затем рассчитывали коэффициент абсолютного прироста опухоли (K) по формуле:

$$K = \frac{V_t - V_0}{V_0}, \quad (2)$$

где V_0 – исходный объем опухоли (до введения препарата); V_t – объем опухоли на определенный срок наблюдения.

При этом рассматривались три градации K на каждые сутки:

- $K = -1$, соответствует полной регрессии опухоли, когда визуально и пальпаторно опухоль не определяется.
- $-1 < K \leq 0$, соответствует торможению роста опухоли.
- $K > 0$, указывает на продолженный рост опухоли.

Среди животных, у которых наблюдался продолженный рост опухоли, вычисляли среднегрупповое значение коэффициента K и сравнивали его с контрольной группой.

2. По количеству павших и выживших животных за период исследования

Для каждой исследуемой группы на все сроки наблюдения рассчитывали число погибших и оставшихся в опыте животных, а также их *процент от начального объема группы*. Затем среди оставшихся в опыте животных отмечалось абсолютное число и

процент полной регрессии, торможения и продолженного роста опухоли, причем процент вычислялся *к количеству выживших на данный срок животных*.

3. По частоте метастазирования опухоли в легкие

За частоту метастазирования принимали количество животных с метастазами (Mts) к общему числу животных в группе и выражали в процентах. Интенсивность метастазирования – это средний показатель количества метастазов среди тех животных, у которых они были обнаружены. Для определения Mts животных по окончании сроков наблюдения забивали с помощью хлороформенного наркоза. Извлеченные легкие отмывали от крови, разделяли на доли и под микроскопом МБС-1 при увеличении в 12 раз подсчитывали Mts.

В зависимости от цели исследования животные были разделены на три группы.

Группа 1 – двухфазное введение Фотолона (общая доза ФС составила 9,0 мг/кг в объеме 0,75 мл). Сначала вводили внутривенно 2/3 общей дозы Фотолона, что составляло 6 мг/кг в объеме 0,5 мл. Через 1,5 часа вводили внутривенно оставшуюся 1/3 дозы – 3 мг/кг в объеме 0,25 мл. Сразу после повторной инъекции Фотолона опухоль облучали лазером.

Группа 2 – однократное внутривенное введение Фотолона в дозе 9 мг/кг в объеме 0,75 мл. Облучение лазером проводили через 1,5 часа.

Группа 3 – контроль (нелеченные животные).

Математический анализ проведен с целью выявления опытной группы с наибольшим терапевтическим эффектом проводимого лечения. Результаты обработки данных STATISTICA 5.0. Для оценки различия между группами применяли односторонний непараметрический U-критерий Манна–Уитни. Рассматривались две гипотезы: нулевая (коэффициенты абсолютного прироста опухоли в исследуемых группах не отличаются от контроля) и альтернативная (данные коэффициенты меньше, чем в контрольной группе). Альтернативную гипотезу принимали, если вероятность нулевой гипотезы $p_0 \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты эксперимента представлены в табл. 1–7.

Исследования показали, что сразу после ФДТ ни у одного животного в группе 1 не было отмечено местной (в области облучения лазером) реакции. На третьи сутки у мышей отмечался резкий отек всей лапки. При пальпации мышечная ткань плотная. На месте облучения плотная корка. С этого времени и до 14-х суток опухоль у животных не пальпировалась. На 21-е сутки у половины мышей (50%) была полная регрессия опухоли, у другой половины незначительный продолженный рост. Рост опухоли был достоверно ниже, чем в контроле и при однократном внутривенном введении.

Таблица 1

Двухфазное введение ФС, группа 1 (n = 6)

| Характеристика | 3-и сутки | 7-е сутки | 10-е сутки | 14-е сутки | 21-е сутки |
|------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|---------------|
| Гибель – N (%) | – | – | – | – | – |
| Осталось – N (%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) |
| К выжившим: | | | | | |
| Полная регрессия | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 3 (50%) |
| Торможение роста | | | | | |
| Продолженный рост | | | | | 3 (50%) |
| K абсолют. прироста | – | – | – | – | 5,74 ± 3,46 |
| Сравн. с контролем: Z | | | | | 2,496 |
| P _(односторон.) | | | | | <0,01 |
| Сравн. с группой 2: Z | | | | | 2,012 |
| P _(двухсторон.) | | | | | <0,025 |
| V (V ₀ = 0,027 ± 0,003) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,145 ± 0,057 |

Таблица 2

Однократное введение ФС, группа 2 (n = 6)

| Характеристика | 3-и сутки | 7-е сутки | 10-е сутки | 14-е сутки | 21-е сутки |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Гибель – N (%) | – | – | – | – | – |
| Осталось – N (%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) | 6 (100%) |
| К выжившим: | | | | | |
| Полная регрессия | 1 (16,7%) | 2 (33,3%) | 2 (33,3%) | 2 (33,3%) | 2 (33,3%) |
| Торможение роста | | | | | |
| Продолженный рост | 5 (83,3%) | 4 (66,7%) | 4 (66,7%) | 4 (66,7%) | 4 (66,7%) |
| K абсолют. прироста | 0,55 ± 0,11 | 2,86 ± 1,10 | 11,00 ± 2,31 | 21,37 ± 4,25 | 73,06 ± 12,66 |
| Сравн. с контролем: Z | 2,580 | 2,481 | 2,352 | 1,895 | 2,006 |
| P _(двухсторон.) | <0,005 | <0,01 | <0,01 | <0,03 | <0,025 |
| V (V ₀ = 0,031 ± 0,002) | 0,047 ± 0,006 | 0,111 ± 0,032 | 0,342 ± 0,052 | 0,623 ± 0,075 | 2,075 ± 0,231 |

Таблица 3

Контроль, группа 3 (n = 11)

| Характеристика | 3-и сутки | 7-е сутки | 10-е сутки | 14-е сутки | 21-е сутки |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Гибель – N (%) | – | – | – | – | 2 (18,2%) |
| Осталось – N (%) | 11 (100%) | 11 (100%) | 11 (100%) | 11 (100%) | 9 (81,8%) |
| К выжившим: | | | | | |
| Полная регрессия | | | | | |
| Торможение роста | | | | | |
| Продолженный рост | 11 (100%) | 11 (100%) | 11 (100%) | 11 (100%) | 9 (100%) |
| K абсолют. прироста | 1,87 ± 0,22 | 10,36 ± 1,49 | 24,29 ± 3,700 | 34,78 ± 3,82 | 106,81 ± 8,66 |
| V (V ₀ = 0,033 ± 0,003) | 0,093 ± 0,010 | 0,380 ± 0,063 | 0,798 ± 0,076 | 1,150 ± 0,136 | 3,159 ± 0,281 |

Таблица 4

Двухфазное введение ФС, серия II, группа 1 (n = 13)

| Характеристика | 3-и сутки | 7-е сутки | 10-е сутки | 14-е сутки | 21-е сутки |
|------------------------------------|-----------|-----------|------------|---------------|---------------|
| Гибель – N (%) | – | – | – | – | – |
| Осталось – N (%) | 13 (100%) | 13 (100%) | 13 (100%) | 13 (100%) | 13 (100%) |
| К выжившим: | | | | | |
| Полная регрессия | 13 (100%) | 13 (100%) | 13 (100%) | 6 (46,2%) | 2 (15,4%) |
| Торможение роста | | | | 2 (15,4%) | |
| Продолженный рост | | | | 5 (38,5%) | 11 (84,6%) |
| K абсолют. прироста | – | – | – | 3,03 ± 0,80 | 12,12 ± 3,16 |
| Сравн. с контролем: Z | | | | 2,736 | 3,217 |
| P _(односторон.) | | | | <0,005 | <0,001 |
| Сравн. с группой 2: Z | | | | 1,688 | 2,288 |
| P _(двухсторон.) | | | | <0,05 | <0,02 |
| V (V ₀ = 0,036 ± 0,003) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,126 ± 0,043 | 0,492 ± 0,127 |

Таблица 5

Однократное введение ФС, серия II, группа 2 (n = 14)

| Характеристика | 3-и сутки | 7-е сутки | 10-е сутки | 14-е сутки | 21-е сутки |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Гибель – N (%) | – | – | – | – | 1 (7,1%) |
| Осталось – N (%) | 14 (100%) | 14 (100%) | 14 (100%) | 14 (100%) | 13 (92,9%) |
| К выжившим: | | | | | |
| Полная регрессия | 6 (42,9%) | 8 (57,1%) | 6 (42,9%) | | |
| Торможение роста | 2 (14,2%) | 1 (7,1%) | | 2 (14,2%) | |
| Продолженный рост | 6 (42,9%) | 5 (35,8%) | 8 (57,1%) | 13 (92,8%) | 13 (100%) |
| K абсолют. прироста | 0,84 ± 0,19 | 3,62 ± 2,23 | 4,86 ± 1,90 | 8,92 ± 1,88 | 39,49 ± 8,79 |
| Сравн. с контролем: Z | 1,414 | 2,200 | 2,982 | 2,701 | 1,308 |
| P (двухсторон.) | <0,1 | <0,02 | <0,005 | <0,005 | <0,1 |
| V (V ₀ = 0,046 ± 0,005) | 0,074 ± 0,012 | 0,226 ± 0,119 | 0,316 ± 0,113 | 0,379 ± 0,093 | 1,609 ± 0,300 |

Таблица 6

Контроль, группа 3 (n = 11)

| Характеристика | 3-и сутки | 7-е сутки | 10-е сутки | 14-е сутки | 21-е сутки |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Гибель – N (%) | – | – | – | – | 2 (22,2%) |
| Осталось – N (%) | 9 (100%) | 9 (100%) | 9 (100%) | 9 (100%) | 7 (77,8%) |
| К выжившим: | | | | | |
| Полная регрессия | | | | | |
| Торможение роста | | | | | |
| Продолженный рост | 9 (100%) | 9 (100%) | 9 (100%) | 9 (100%) | 7 (100%) |
| K абсолют. прироста | 1,50 ± 0,28 | 13,19 ± 2,46 | 20,72 ± 3,43 | 21,82 ± 4,11 | 53,87 ± 8,17 |
| V (V ₀ = 0,041 ± 0,003) | 0,098 ± 0,009 | 0,556 ± 0,075 | 0,853 ± 0,099 | 0,898 ± 0,137 | 2,311 ± 0,397 |

Таблица 7

Метастазирование меланомы В₁₆ после ФДТ при различных схемах введения ФС

| Доза препарата | 9,0 мг/кг | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | I серия | | | II серия | | |
| Серия | | | | | | |
| Группа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Способ введения ФС | 2-фазное | Однократное | Контроль | 2-фазное | Однократное | Контроль |
| Частота метастазирования | 0/6 (0%) | 6/6 (100%) | 8/9 (88,9%) | 1/13 (7,7%) | 7/13 (53,8%) | 4/7 (57,1%) |
| Общее к-во Mts | 0 | 30 | 42 | 1 | 35 | 23 |
| Интенсивность метастазирования | 0 | 5,0 ± 1,5 | 5,3 ± 0,9 | 1 | 5,0 ± 1,4 | 5,8 ± 1,9 |

В данной группе также сразу после ФДТ у животных не было отмечено местной реакции. На третьи сутки у мышей также имелся отек лапки, но мышечная ткань на ощупь довольно мягкая, на месте облучения корочка, т. е. реакция менее выраженная по сравнению с предыдущей группой. Однако у большинства мышей наблюдался продолженный рост опухоли. На 21-е сутки полная регрессия опухоли отмечена у 1/3 группы, у 2/3 наблюдали продолженный рост, причем коэффициент прироста был достоверно ниже, чем в контроле.

В контрольной группе пальпировалась опухоль у всех животных. К 21-м суткам погибли 2 мыши. Среди выживших особей у всех наблюдался продолженный рост опухоли.

По окончании исследования у всех животных проводилась оценка метастазирования меланомы в легкие. При этом среди животных при двухфазном введении ФС метастазы в легких не обнаружены. При однократном введении у всех животных были обнаружены метастазы, а в контроле – у 8 из 9 животных (табл. 7).

Полученные данные показали нам обнадеживающими в плане лечения меланомы, поэтому мы

решили провести II серию опытов на большем количестве животных с целью проверки повторяемости эффектов, полученных в первой серии. Ниже представлены результаты II серии опытов.

При двухфазном введении ФС первичная реакция на облучение отсутствовала, а на 3-и сутки была идентична реакции в I серии опытов. К 21-м суткам также повторилась картина, наблюдавшаяся в I серии: у 2 особей была полная регрессия опухоли, у остальных – незначительный продолженный рост. Рост опухоли также был достоверно ниже, чем в контроле, и при однократном внутрибрюшинном введении.

К 21-м суткам у всей группы с однократным введением имелся продолженный рост опухоли, не отличающийся от контроля.

Так же как и в предыдущей серии, в контрольной группе опухоль пальпировалась у всех животных. К 21-м суткам погибли 2 мыши. Среди выживших особей у всех наблюдался продолженный рост опухоли.

При оценке метастазирования меланомы в легкие среди животных из II серии опытов обнаружено, что при двухфазном введении ФС только в одном слу-

чае имелись метастазы. При однократном введении метастазы были обнаружены у 7 животных из 13, а в контроле у 4 из 7 животных (табл. 7). Вторая серия опытов подтвердила общую картину динамики роста опухоли при различных схемах введения ФС (рис.).

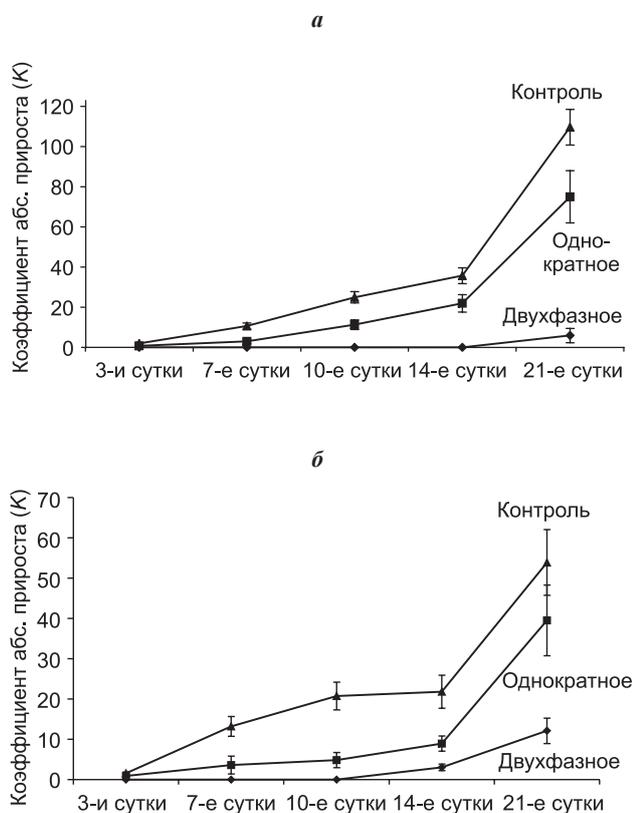


Рис. Динамика коэффициента абсолютного прироста меланомы B_{16} мышей при различных схемах введения Фотолона в дозе 9,0 мг/кг: а – в первой серии опытов; б – во второй серии опытов

Таким образом, проведенные исследования во второй серии подтвердили результаты первой серии. Исследования показали, что эффективность ФДТ меланомы B_{16} при введении Фотолона в два этапа значительно выше, чем при традиционном способе ее выполнения, т. е. когда ФС вводится однократно и выжидается время максимального накопления его в опухоли. Положительный эффект такого метода ФДТ проявляется в увеличении частоты полной регрессии опухоли, замедлении темпа ее роста не только по сравнению с нелечеными (контрольными) животными, но и с теми, у которых проводили ФДТ традиционным способом. При этом в обоих случаях условия лазерного облучения были одинаковыми. К 21-м суткам в группе с 2-этапным введением ФС не наблюдалось гибели животных, а главное – практически отсутствует метастазирование, что обусловлено использованной в данной группе методикой проведения ФДТ. При такой методике после первого

введения Фотолона препарат аккумулировался в основном в опухолевых клетках, поскольку с момента его введения проходил определенный промежуток времени. Повторное введение Фотолона и облучение лазером в момент сосудистой фазы накопления его в опухоли способствовали одновременному повреждению как клеток опухоли, так и ее сосудов. Что и приводило, на наш взгляд, к снижению частоты метастазирования. При традиционной ФДТ в сосудах, особенно в окружающих опухоль тканях, задерживается лишь незначительное количество ФС или вовсе отсутствует, поэтому такого тромбоза сосудов не наступает. Что касается продолженного роста опухоли, облучению лазером подвергается видимая часть опухоли с небольшим захватом окружающих тканей. При этом в зону облучения могли не попасть отдельные клетки, которые при инокуляции животному опухолевой эмульсии с током крови или лимфы могли быть занесены в более отдаленные от зоны облучения области и затем дать рост.

Выводы

1. ФДТ меланомы мышей при введении Фотолона с учетом фаз максимального накопления ФС в опухолевых клетках (2/3 дозы за 1,5–2 часа до облучения опухоли лазером) и сосудах (1/3 – непосредственно перед облучением) способствует достоверному повышению ее эффективности по сравнению с ФДТ, проводимой после однократного введения ФС за 1,5–2 часа до облучения.
2. При методике двухфазного накопления ФС увеличивается процент животных с полной регрессией опухоли; снижается коэффициент абсолютного прироста опухоли, снижается частота метастазирования меланомы в легкие.

Литература

1. Зяблицкий В.М., Любина Л.В., Михальская Т.Ю. Усиление антиметастатического действия лучевой и химиотерапии ингибиторами системы гемостаза // Мед. радиол. и радиацион. безопасность. 1998. Вып. 5. С. 14–17.
2. Лопатин В.Ф., Мардынский Ю.С., Горбушин Н.Г. Интегративная оценка сопротивляемости организма при термолучевой терапии онкологических больных // Росс. онколог. ж-л. 2007. 4. С. 26–32.
3. Ситдикова С.М., Аманджолов Б.С., Киселевский М.В., Доненко Ф.В. Специфичность рецидивирования и метастазирования экспериментальных перевиваемых опухолей карциномы Эрлиха и меланомы B_{16} // Бюлл. эксп. биол. и мед. 2007. Т. 143. Вып. 1. С. 86–88.
4. Юнкер В.М., Тараскина Н.П. Роль факторов клеточного иммунитета в формировании спонтанных метастазов при реакции опухоли у мышей // Эксп. онкология. 1991. Т. 13. Вып. 5. С. 39–43.
5. Каплан М.А., Мардынская В.П., Сокол Н.И. и соавт. Экспериментальная фотодинамическая терапия меланомы B_{16} с производными Хлорина E_6 // Физ. мед. 2006. Т. 16. Вып. 2. С. 9–14.

Поступила в редакцию 07.03.08 г.

УДК 611.95.083:615.849.19

Ковалев М.И., Гейниц А.В., Ветеркова С.Ю., Наврузова С.А., Филиппова О.В.

Оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у женщин

Kovalev M.I., Geynits A.V., Veterkova S.J., Navruzova S.A., Filippova O.V.

Optic characteristics of tissues of the abdominal wall in women

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

В современной лазерной терапии имеется ряд нерешенных проблем. Одна из них – это проблема разработки метрологически обоснованных воспроизводимых методик лазерной терапии с объективизацией и индивидуализацией параметров облучения. Цель исследования – изучить оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у женщин для разработки воспроизводимой методики проведения профилактики и лечения различных осложнений и заболеваний в акушерско-гинекологической практике. *Материал и методы.* Оптические характеристики тканей передней брюшной стенки были исследованы у 91 женщины. Всего у женщин было произведено 5474 измерения коэффициента отражения лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки и реперных точек. *Результаты.* Определены оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у здоровых женщин с интактной брюшной стенкой и у женщин, перенесших лапаротомию по поводу различных гинекологических заболеваний, найдены средние коэффициенты отражения, ряд нормированных и специальных показателей для лазерного излучения с длинами волн 0,63 и 0,89 мкм от тканей передней брюшной стенки у женщин. Коэффициенты отражения лазерного излучения от передней брюшной стенки у женщин равны $0,3231 \pm 0,0035$ (для $\lambda = 0,63$ мкм) и $0,0923 \pm 0,0004$ (для $\lambda = 0,89$ мкм), от послеоперационного шва – $0,2147 \pm 0,0040$ (для $\lambda = 0,63$ мкм) и $0,0652 \pm 0,0008$ (для $\lambda = 0,89$ мкм). При инфекционных осложнениях коэффициент отражения снижается. *Ключевые слова:* низкоинтенсивное лазерное излучение, оптические характеристики тканей, лазерное излучение в акушерстве и гинекологии, объективизация и индивидуализация параметров лазерной терапии.

Purpose. In modern laser therapy there is a number of unresolved problems. One of them is developing metrologically proven reproducible laser therapy techniques with objectivization and individualization of irradiation parameters. That is why, the purpose of this research was to study optical characteristics of abdominal wall tissues in women so as to develop a reproducible technique for prophylactics and treatment of various complications and diseases in obstetrics and gynecology. *Materials and methods.* Optical characteristics of abdominal wall tissues have been investigated in 91 women. In total 5474 measurements of reflection factor of laser radiation from abdominal wall tissues and reference points have been made. *Results.* Optical characteristics of abdominal wall tissues have been determined in healthy women with an intact wall and in women who had laparotomy for various gynecological diseases; average reflection factors, a number of standard and specific parameters for laser radiation of abdominal wall tissues have been found as well. Factors of laser radiation reflection from the abdominal wall in women are $0,3231 \pm 0,0035$ (for $\lambda = 0,63 \mu\text{m}$) and $0,0923 \pm 0,0004$ (for $\lambda = 0,89 \mu\text{m}$), from a postoperative suture – $0,2147 \pm 0,0040$ (for $\lambda = 0,63 \mu\text{m}$) and $0,0652 \pm 0,0008$ (for $\lambda = 0,89 \mu\text{m}$). In case of infectious complications this reflection factor is reduced. *Key words:* low-level laser irradiation, optic tissue characteristics, laser light in obstetrics and gynecology, objectivisation and individualization of parameters for laser therapy.

Введение

В современной лазерной терапии имеется ряд нерешенных проблем. Одна из них – проблема разработки метрологически обоснованных воспроизводимых методик лазерной терапии с объективизацией и индивидуализацией параметров облучения, объективных методик диагностики, контроля за динамикой течения и лечения заболеваний на основе принципов лазерной биофотометрии [1–3]. В большинстве работ основными рассматриваемыми параметрами являются время облучения (экспозиция) и выходная мощность лазера. В отдельных публикациях приведены данные о плотности мощности. При этом применяют различные по длительности сеансы лазерной терапии. В лучшем случае дозу рассчитывают по падающей на биологические ткани, а не по поглощенной энергии. Такой подход методически неправилен, так как не позволяет создавать воспроизводимые методики проведения лазерных терапевтических процедур. Это связано с тем, что биоткани у каждого человека (например, кожа) имеют свои индивидуальные, отличные от других людей оптические характеристики.

Более того, одинаковые ткани даже у одного и того же человека в разных областях тела могут

различаться по своим оптическим характеристикам, которые интегрально определяются коэффициентами отражения, поглощения и пропускания. Коэффициент отражения (КО) – это отношение потока излучения, отраженного биотканью, к падающему на него потоку излучения. Коэффициент поглощения – это отношение потока излучения, поглощенного биотканью, к потоку излучения, упавшему на эту ткань. Коэффициент отражения лазерного излучения зависит от ряда физических факторов: длины волны излучения, угла падения и поляризации луча, соотношения показателей преломления сред, химического состава тела, качества и структуры поверхности (шероховатости). Величина коэффициента отражения лазерного излучения от биологических тканей зависит не только от перечисленных физических факторов (рельеф и структура поверхности ткани, показатель преломления и т. п.), но и от ряда свойств, которые присущи только живой материи. Например, коэффициент отражения лазерного излучения от биологических тканей зависит как от физико-химических (наличия пигментов и химических соединений, способных избирательно поглощать излучение), так и чисто биологических

свойств тканей (тургор, кровенаполнение, наличие патологических изменений).

При одинаковой падающей дозе лазерного излучения во время проведения сеанса лазерной терапии поглощенная доза у различных людей может быть разной, т. к. у них могут быть различными коэффициенты отражения лазерного излучения от биологических тканей. А биологическое действие излучения зависит именно от поглощенной дозы. Поэтому при одинаковой падающей дозе и одинаковых условиях проведения процедуры конечный эффект у различных пациенток может быть неодинаковым и невоспроизводимым. Результаты лечения в этом случае трудно анализировать и интерпретировать. Для достижения воспроизводимых и оптимальных результатов необходимо знать поглощенную дозу излучения, в связи с чем необходимо знать коэффициент отражения лазерного излучения от биологических тканей (КО). Объективно обоснованные дозы при лазеротерапии следует рассчитывать только с учетом поглощенной дозы, что обеспечивает принцип лечения больного, а не болезни и позволяет получить оптимальный клинический эффект.

В работе обобщены результаты исследований, в которых изучены оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у женщин. Проведение данного исследования было необходимым для разработки комплексной методики профилактики и лечения воспалительных заболеваний и их осложнений в акушерстве и гинекологии с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ).

Цель исследования – изучить оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у женщин для разработки воспроизводимой методики проведения профилактики и лечения различных заболеваний и их осложнений в акушерско-гинекологической практике.

Материал и методы

Оптические характеристики тканей передней брюшной стенки были исследованы у 91 женщины. В 1-ю группу вошли 35 здоровых женщин с интактной передней брюшной стенкой. Во 2-ю группу – 35 женщин, которым выполнили лапаротомию (в том числе у 20 был выполнен поперечный надлобковый разрез по Пфаненштилю, у 15 была произведена нижнесрединная лапаротомия). В 3-ю группу – 11 женщин с осложнением в виде инфильтрата послеоперационного шва (8 – после лапаротомии по Пфаненштилю, 3 – после нижнесрединной лапаротомии). В 4-ю группу – 10 женщин с нагноением и расхождением послеоперационного шва (6 – после лапаротомии по Пфаненштилю, 4 – после нижнесрединной лапаротомии).

У всех обследованных женщин измерение КО лазерного излучения производили в одних и тех же точках на передней брюшной стенке. Точки, в которых производили измерения, располагались на проекциях

линий, по которым производили разрезы кожи при выполнении поперечного надлобкового разреза по Пфаненштилю и при производстве нижнесрединной лапаротомии. Начинали измерения в точке, расположенной в месте пересечения надлобковой складки с белой линией живота. Затем переходили к точкам, расположенными по ходу надлобковой складки симметрично справа и слева на расстоянии 2, 4 и 6 см от белой линии. Измерения производили также в аналогичных точках, расположенных на 3 см выше и на 2 см ниже надлобковой складки. На следующем этапе производили измерение в точках, расположенных по ходу линии разреза при производстве нижнесрединной лапаротомии. Начинали с точки, расположенной на белой линии по середине между лоном и пупком, с последующим измерением в точках, расположенных на белой линии на расстоянии 2, 4 и 6 см в сторону пупка и в сторону лона. Также производили измерение в аналогичных точках, расположенных на 3 см справа и на 3 см слева от белой линии живота. КО в каждой точке измеряли для двух длин волн 0,63 и 0,89 мкм. Всего у каждой женщины 1-й группы (с интактной передней брюшной стенкой) выполняли 86 измерений КО лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки в областях выполнения разрезов при лапаротомии по Пфаненштилю и нижнесрединной лапаротомии. У каждой женщины во 2, 3 и 4-й группах (пациентки которые перенесли лапаротомию) проводили 42 измерения (по 21 измерению для $\lambda = 0,63$ и $\lambda = 0,89$ мкм) КО лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки в точках, соответствующих линиям разрезов на коже, и в непосредственной близости от них по описанной выше методике. Кроме того, измеряли КО в реперных точках. Реперными точками служили участки кожи в области внутренней поверхности локтевого сгиба. Такой выбор объясняется тем, что данные участки тела достаточно далеко удалены от области послеоперационного шва, не связаны с ним функционально, легко доступны для исследования, редко подвергаются различным неблагоприятным воздействиям.

Измерение коэффициентов отражения от биотканей проводили относительным методом с помощью фотометрической сферы. В этом случае лазерный фотометр прикладывали сначала к эталонному образцу с известным коэффициентом отражения, затем к реперной точке, затем к исследуемому участку передней брюшной стенки. Расчет КО (Р) проводили по формуле:

$$P_{об} = P_{эт} \times \Phi_{об} / \Phi_{эт}$$

где $P_{об}$ – абсолютный КО объекта; $P_{эт}$ – абсолютный КО эталона; $\Phi_{об}$ – относительный КО для объекта, т. е. показания индикатора лазерного фотометра; $\Phi_{эт}$ – относительный КО для эталона.

Всего у женщин было произведено 5474 измерения КО лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки и реперных точек. В результате

были определены оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у здоровых женщин с интактной брюшной стенкой и у женщин, перенесших лапаротомию по поводу различных гинекологических заболеваний. В результате исследования были найдены средние КО, ряд нормированных и специальных показателей для лазерного излучения с длинами волн 0,63 и 0,89 мкм.

Результаты

Абсолютные КО лазерного излучения с длинами волн 0,63 и 0,89 мкм от тканей интактной передней брюшной стенки у здоровых женщин представлены в табл. 1.

Таблица 1
Коэффициенты отражения лазерного излучения от тканей интактной передней брюшной стенки у здоровых женщин

| Длина волны, мкм | Количество измерений | Коэффициент отражения |
|------------------|----------------------|-----------------------|
| 0,63 | 1470 | 0,3221 ± 0,0035 |
| 0,89 | 1470 | 0,0923 ± 0,0004 |

При анализе данных был установлен ряд закономерностей:

1. Оптические характеристики тканей интактной передней брюшной стенки у здоровых женщин однородны.

2. КО от тканей передней брюшной стенки зависит от длины волны лазерного излучения. КО для излучения с длиной волны 0,63 мкм в области нижней части передней брюшной стенки в 3,5 раза больше, чем для излучения с длиной волны 0,89 мкм.

3. У здоровых женщин оптические характеристики левой и правой половин передней брюшной стенки практически одинаковы. Различия между КО в симметричных точках брюшной стенки минимальны и не превышают разницы в 3–4 знака после запятой. Для объективизации этого положения мы ввели критерий – «коэффициент симметрии» (КС), который представляет собой частное от деления КО какой-либо области передней брюшной стенки на аналогичный показатель для симметричного участка передней брюшной стенки. При отсутствии патологических изменений в исследуемой области тела КС стремится к 1,0.

4. У здоровых женщин с интактной передней брюшной стенкой оптические характеристики тканей в исследованных областях передней брюшной стенки не имеют достоверных различий. Для подтверждения приводим табл. 2, в которой представлены нормированные показатели, представляющие собой частное от деления КО исследуемой области брюшной стенки (выраженного в относительных единицах) на КО оптического эталона (выраженный также в относительных величинах), то есть вычисляемый по формуле:

$$НП = K_{\text{ткани}} / K_{\text{эталона}}$$

где НП – нормированный показатель, $K_{\text{ткани}}$ – КО исследуемой ткани в относительных величинах, $K_{\text{эталона}}$ – КО эталона в относительных величинах.

Таблица 2
Нормированные (по отношению к эталону) показатели КО от интактной передней брюшной стенки у здоровых женщин

| Длина волны, мкм | Сторона передней брюшной стенки | Нормированный по отношению к эталону показатель |
|------------------|---------------------------------|---|
| 0,63 | левая | 0,5402 ± 0,0074 |
| | правая | 0,5404 ± 0,0077 |
| 0,89 | левая | 0,3973 ± 0,0037 |
| | правая | 0,3978 ± 0,0039 |

Нормированные показатели более удобны в практической работе, так как на них фактически не влияют особенности оптических характеристик тканей и неизбежные по техническим причинам колебания выходной мощности лазеров.

Нормированные показатели можно вычислять не только по отношению к оптическому эталону. Удобно, на наш взгляд, вычислять нормированные показатели по отношению к реперу, что имеет ряд преимуществ. Во-первых, отпадает необходимость в оптических эталонах, что имеет большое значение для практических врачей. Во-вторых, оптические показатели в реперной точке, как и в исследуемой области, находятся в тесной связи с функциональным состоянием всего организма. То есть, если происходит какое-либо изменение оптических характеристик тканей организма, например за счет изменения функционального состояния, то эти изменения происходят и в реперной точке и в исследуемом участке. Используя нормированные по отношению к реперу показатели, мы нивелируем эти наведенные изменения оптических характеристик, что делает нормированные по отношению к реперу показатели стабильными. Можно рассматривать реперную точку как индивидуальный для каждой пациентки эталон. Нормированные по отношению к реперу показатели вычисляли так же, как и по отношению к эталону, используя формулу:

$$НП_{\text{реп}} = K_{\text{ткани}} / K_{\text{реп}}$$

где $НП_{\text{реп}}$ – нормированный по отношению к реперу показатель, $K_{\text{ткани}}$ – КО исследуемой ткани в относительных единицах, $K_{\text{реп}}$ – КО в реперной точке в относительных единицах.

Нормированные по отношению к реперу показатели коэффициентов отражения лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки женщин представлены в табл. 3. Эти данные подтверждают тот факт, что оптические характеристики одинаковых тканей при отсутствии патологических процессов в исследуемой области не имеют достоверных различий.

Данные, представленные в табл. 3, иллюстрируют то, что нормированные по отношению к реперу показатели КО значительно меньше зависят от длины волны лазерного излучения, чем нормированные по отношению к эталону.

Абсолютные КО от тканей передней брюшной стенки для длин волн 0,63 и 0,89 мкм отличаются

Таблица 3
Нормированные (по отношению к реперу) показатели КО от интактной передней брюшной стенки у здоровых женщин

| Длина волны, мкм | Сторона передней брюшной стенки | | Нормированный по отношению к реперу показатель |
|------------------|---------------------------------|--------|--|
| | левая | правая | |
| 0,63 | левая | правая | $0,9938 \pm 0,0092$ |
| | правая | левая | $0,9941 \pm 0,0094$ |
| 0,89 | левая | правая | $0,9289 \pm 0,0078$ |
| | правая | левая | $0,9293 \pm 0,0075$ |

между собой в 3,5 раза. Нормированные показатели по отношению к эталону для этих же длин волн отличаются в меньшей степени. Для длины волны 0,63 мкм нормированные по отношению к эталону показатели больше, чем для длины волны 0,89 мкм на 27%. Еще меньшие различия для показателей, нормированных по отношению к реперу. Для длины волны 0,63 мкм эти показатели больше, чем для длины волны 0,89 мкм, всего на 7%.

5. Абсолютные КО лазерного излучения с длиной волн 0,63 и 0,89 мкм от тканей передней брюшной стенки очень близки у здоровых женщин разных возрастных групп. Данные, представленные в табл. 4, подтверждают, что абсолютные КО у женщин разных возрастных групп (до 20 лет, 21–30 лет, 31–40 лет, 41–50 лет, >50 лет) достоверно не отличаются.

Таблица 4
Абсолютные КО лазерного излучения от тканей интактной передней брюшной стенки у здоровых женщин разных возрастных групп

| Возраст, лет | Коэффициент отражения | |
|--------------|-----------------------|---------------------|
| | 0,63 мкм | 0,89 мкм |
| <20 | $0,3197 \pm 0,0071$ | $0,0913 \pm 0,0015$ |
| 21–30 | $0,3215 \pm 0,0072$ | $0,0915 \pm 0,0014$ |
| 31–40 | $0,3285 \pm 0,0069$ | $0,0941 \pm 0,0015$ |
| 41–50 | $0,3279 \pm 0,0074$ | $0,0938 \pm 0,0014$ |
| >50 | $0,3221 \pm 0,0067$ | $0,0922 \pm 0,0014$ |

Несмотря на отсутствие достоверных различий, есть тенденция к возрастанию абсолютного КО по мере увеличения возраста. Минимальные величины определяли в возрасте до 20 лет, несколько большие в 21–30 лет и максимальные в 31–50 лет. У женщин старше 50 лет выявлена тенденция к снижению абсолютного КО.

Оперативное вмешательство существенно изменяет морфологию тканей в области разреза. В послеоперационном периоде отмечены структурные и функциональные изменения тканей в области операционного шва. Для оптимизации лечения, индивидуализации и объективизации параметров лазеротерапии были исследованы оптические характеристики тканей передней брюшной стенки у женщин, которым была сделана лапаротомия. В табл. 5 представлены КО лазерного излучения с длинами волн 0,63 и 0,89 мкм от тканей передней брюшной стенки у женщин в послеоперационном периоде в сравнении со здоровыми женщинами с интактной передней брюшной стенкой.

Таблица 5
КО лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки у женщин в послеоперационном периоде

| Длина волны, мкм | Коэффициент отражения | |
|------------------|-----------------------------------|--|
| | Интактная передняя брюшная стенка | Область послеоперационного шва после лапаротомии |
| 0,63 | $0,3231 \pm 0,0035$ | $0,2147 \pm 0,0040^*$ |
| 0,89 | $0,0923 \pm 0,0005$ | $0,0652 \pm 0,0008^*$ |

Примечание. * – различия достоверны.

Установлено, что после выполнения оперативного вмешательства оптические характеристики тканей передней брюшной стенки достоверно изменяются. Оперативная травма приводит к снижению КО лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки в области послеоперационного шва. Для излучения с длиной волны 0,63 мкм КО снижался на 35% (с 0,3132 до 0,2147), для излучения с длиной волны 0,89 мкм – на 29% (с 0,0923 до 0,0652).

Снижение КО лазерного излучения в области послеоперационной раны имело стабильный характер и было отмечено на протяжении всего шва. При неосложненном течении послеоперационного периода различия в оптических характеристиках в разных участках послеоперационного шва были минимальными и укладывались в погрешность, присущую методу измерения. В табл. 6 представлены коэффициенты симметрии (КС) для женщин с интактной передней брюшной стенкой и для женщин с послеоперационным швом. При выполнении поперечного надлобкового разреза по Пфаненштилю послеоперационный шов условно делили на две симметричные половины по белой линии живота, при производстве нижнесрединной лапаротомии шов условно делили на две симметричные половины горизонтальной линией, находящейся на середине между верхним и нижним углами послеоперационного шва. Соответственно измерение КО проводили в симметричных для данного послеоперационного шва точках на расстоянии 1–2, 3–4, 5–6 см от середины шва.

Таблица 6
Коэффициенты симметрии для тканей передней брюшной стенки у женщин с интактной передней брюшной стенкой и у женщин после лапаротомии с неосложненным течением п/о периода

| Длина волны, мкм | Коэффициент симметрии | |
|------------------|-----------------------------------|--|
| | Интактная передняя брюшная стенка | Область послеоперационного шва после лапаротомии |
| 0,63 | $1,0021 \pm 0,0082$ | $1,0042 \pm 0,0089$ |
| 0,89 | $0,9979 \pm 0,0071$ | $0,9867 \pm 0,0120$ |

Как видно из табл. 6, при неосложненном течении п/о периода оптические характеристики тканей в области заживающего послеоперационного шва изменяются синхронно и КС близок к единице (0,9867–1,0042).

В послеоперационном периоде обнаружено достоверное снижение нормированных по отношению

к эталону показателей КО от тканей передней брюшной стенки по сравнению с аналогичным показателем у здоровых женщин (табл. 7).

Таблица 7
Нормированный по отношению к эталону показатель КО лазерного излучения от тканей интактной передней брюшной стенки и от области послеоперационного шва

| Длина волны, мкм | Нормированный по отношению к эталону показатель коэффициента отражения лазерного излучения | |
|------------------|--|--------------------------------|
| | Интактная передняя брюшная стенка | Область послеоперационного шва |
| 0,63 | 0,5402 ± 0,0074 | 0,3768 ± 0,0069* |
| 0,89 | 0,3973 ± 0,0037 | 0,3162 ± 0,0040* |

Примечание. * – различия достоверны.

Нормированный по отношению к эталону показатель КО лазерного излучения от области послеоперационного рубца снижался на 20% (с 0,3973 ± 0,0037 до 0,3162 ± 0,0040 для излучения с длиной волны 0,89 мкм) и на 30% (с 0,5402 ± 0,0074 до 0,3768 ± 0,0069 для излучения с длиной волны 0,63 мкм) по сравнению с аналогичным показателем для интактных тканей передней брюшной стенки. У женщин в послеоперационном периоде также обнаружено достоверное снижение нормированных по отношению к реперу показателей КО от тканей передней брюшной стенки по сравнению с аналогичным показателем у женщин с интактной брюшной стенкой (табл. 8).

Таблица 8
Нормированный по отношению к реперу показатель КО лазерного излучения от тканей интактной передней брюшной стенки и от области послеоперационного шва

| Длина волны, мкм | Нормированный по отношению к реперу показатель КО | |
|------------------|---|--------------------------------|
| | Интактная передняя брюшная стенка | Область послеоперационного шва |
| 0,63 | 0,9941 ± 0,0094 | 0,6959 ± 0,0097* |
| 0,89 | 0,9293 ± 0,0075 | 0,7436 ± 0,0086* |

Примечание. * – различия достоверны.

Нормированный по отношению к реперу показатель КО лазерного излучения в области послеоперационного рубца достоверно снижался на 20–30% (в зависимости от длины волны лазерного излучения) по сравнению с аналогичным показателем для интактной передней брюшной стенки.

Таким образом, нормированные показатели в области послеоперационного шва на передней брюшной стенке у женщин достоверно ниже, чем аналогичные показатели у женщин с интактной передней брюшной стенкой.

Применение нормированных показателей при оценке процесса реабилитации женщин после операции более оправдано (особенно по отношению к реперу, исключающему применение метрологически аттестованных эталонных образцов), поскольку

является объективно обоснованным, доступным и чувствительным методом диагностики.

При обследовании женщин с послеоперационными осложнениями было установлено, что возникновение патологического процесса в области шва приводит к изменению его оптических характеристик (табл. 9).

Таблица 9
КО лазерного излучения от тканей передней брюшной стенки у женщин при различном состоянии

| Состояние передней брюшной стенки | КО | |
|--------------------------------------|---|---|
| | Для длины волны 0,63 мкм | Для длины волны 0,89 мкм |
| 1. Интактная передняя брюшная стенка | 0,3231 ± 0,0035 | 0,0923 ± 0,0005 |
| 2. Неосложненное течение п/о периода | 0,2147 ± 0,0040 p ₁₋₂ < 0,01 | 0,0652 ± 0,0008 p ₁₋₂ < 0,01 |
| 3. Инфильтрат п/о шва | 0,1872 ± 0,0054 p ₁₋₃ < 0,01 p ₂₋₃ < 0,01 | 0,0604 ± 0,0015 p ₁₋₃ < 0,01 p ₂₋₃ < 0,05 |
| 4. Расхождение п/о шва | 0,1739 ± 0,0057 p ₁₋₄ < 0,001 p ₂₋₄ < 0,01 p ₃₋₄ < 0,05 | 0,0558 ± 0,0017 p ₁₋₄ < 0,001 p ₂₋₄ < 0,01 p ₃₋₄ < 0,05 |

КО от области послеоперационного шва при наличии инфильтрата или при расхождении шва был достоверно ниже, чем при неосложненном течении послеоперационного периода.

При возникновении инфильтрата КО достоверно снижался на 13% для длины волны 0,63 мкм (с 0,2147 до 0,1872) и на 8% для длины волны 0,89 мкм (с 0,0652 до 0,0604). При нагноении и расхождении послеоперационного шва различия еще больше усиливались. У женщин с расхождением послеоперационного шва КО был на 19% (для λ = 0,63 мкм) и на 15% (для λ = 0,89 мкм) ниже, чем при неосложненном течении послеоперационного периода (0,1739 и 0,0558 соответственно). Различия в оптических характеристиках при разных патологических состояниях, т. е. при наличии инфильтрата и при нагноении и расхождении послеоперационного шва, также были достоверными (табл. 9).

Изменение оптических характеристик на отдельных участках послеоперационного шва меняет коэффициент симметрии (КС). При определении отношения между КО лазерного излучения от патологически измененного участка и от симметричного ему участка послеоперационного шва без патологических изменений КС существенно отклоняется от значений, близких к единице (табл. 10).

Как видно из табл. 10, у женщин с инфекционными осложнениями со стороны послеоперационного шва отмечено достоверное отклонение КС от единицы на 12–20%. В областях передней брюшной стенки вне зоны патологических изменений достоверных изменений КО лазерного излучения от тканей и соответственно КС выявлено не было.

Таблица 10
Коэффициенты симметрии у женщин при осложненном течении послеоперационного периода

| Особенности течения п/о периода | Коэффициент симметрии | |
|---------------------------------|---|---|
| | Для длины волны 0,63 мкм | Для длины волны 0,89 мкм |
| 1. Неосложненное течение | 1,0049 ± 0,0098 | 0,9858 ± 0,0118 |
| 2. Инфильтрат п/о шва | 0,8592 ± 0,0135 p ₁₋₂ < 0,01 | 0,8871 ± 0,0177 p ₁₋₂ < 0,01 |
| 3. Расхождение п/о шва | 0,7989 ± 0,0139 p ₁₋₃ < 0,01 p ₂₋₃ < 0,01 | 0,8189 ± 0,0158 p ₁₋₃ < 0,01 p ₂₋₃ < 0,01 |

Проведенный анализ оптических характеристик тканей передней брюшной стенки у женщин позволяет сделать ряд выводов.

Выводы

1. КО от тканей интактной передней брюшной стенки у женщин равны $0,3231 \pm 0,0035$ (для $\lambda = 0,63$ мкм) и $0,0923 \pm 0,0004$ (для $\lambda = 0,89$ мкм), от области послеоперационного шва на передней брюшной стенке после лапаротомии – $0,2147 \pm 0,0040$ (для $\lambda = 0,63$ мкм) и $0,0652 \pm 0,0008$ (для $\lambda = 0,89$ мкм).
2. Оптические характеристики тканей интактной передней брюшной стенки у женщин однородны.
3. КО от тканей передней брюшной стенки у женщин зависит от длины волны лазерного излучения, различаясь для излучения с $\lambda = 0,63$ и с $\lambda = 0,89$ мкм в 3,5 раза.
4. У здоровых женщин с интактной брюшной стенкой и у женщин с неосложненным течением послеоперационного периода после лапаротомии оптические характеристики тканей передней брюшной стенки однородны (коэффициент симметрии близок к 1,0).
5. КО лазерного излучения с $\lambda = 0,63$ и $\lambda = 0,89$ мкм имеют наибольшее значение у женщин в возрасте от 31 года до 50 лет.
6. Рассечение передней брюшной стенки с последующим восстановлением ее целостности приводит к изменению оптических характеристик тканей в зоне оперативного вмешательства. В области послеоперационного шва отмечено снижение КО лазерного излучения на 22% (для $\lambda = 0,89$ мкм) и на 30% (для $\lambda = 0,63$ мкм) по сравнению с интактными участками передней брюшной стенки.

7. Оптические характеристики интактных участков передней брюшной стенки у здоровых женщин достоверно не различаются. Оптические характеристики послеоперационного шва при неосложненном течении послеоперационного периода близки на всем его протяжении, и КО от симметричных участков шва достоверно не различаются.
8. При возникновении инфекционных осложнений со стороны послеоперационного шва происходит достоверное снижение КО лазерного излучения от области развития патологического процесса. Соответственно происходит достоверное изменение на 12–20% коэффициента симметрии.
9. Отсутствуют достоверные различия в оптических характеристиках интактных участков тканей передней брюшной стенки у женщин с инфекционными осложнениями со стороны послеоперационного шва в сравнении с аналогичными тканями у женщин с неосложненным течением послеоперационного периода.
10. Измерение КО при помощи биофотометрии можно использовать для объективной диагностики инфекционных послеоперационных осложнений и контроля заживления послеоперационного шва. КО является критерием, позволяющим объективно оценивать динамику заживления послеоперационных ран и швов в процессе лечения. Таким образом, изучение оптических характеристик позволяет проводить объективную диагностику инфекционно-воспалительных осложнений, оптимизировать лечение с применением точно рассчитанной поглощаемой дозы независимо от индивидуальных особенностей организма женщины, обеспечивать объективный контроль за течением воспалительного процесса и эффективностью терапии.

Литература

1. Ковалев М.И. Низкоинтенсивное и высокоэнергетическое лазерное излучение в акушерстве и гинекологии. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2000. 173 с.
2. Ковалев М.И. Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии // Низкоинтенсивная лазерная терапия. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2000. С. 452–491.
3. Kovalev M.I., Veterkova S.J., Navruzova S.A. Optical parameters of the biological tissues at women in obstetrics and gynecology // 16 Internat. Laser Physics Worksop (LPHYS'07). 2007, Leon, Mexico. P. 62–63.

Поступила в редакцию 13.03.08 г.

Козлов В.И., Каменская В.Н.

Актуальная информация: рейтинг научных журналов и базы данных научного цитирования

ФГУ «ГНЦ лазерной медицины Росздрава»

Научные журналы как особый вид информации впервые возникли в XVII веке: «Журнал ученых» (Париж, 1665 г.), «Философские записки» (Лондон, 1665 г.), «Труды ученых» (Лейпциг, 1682 г.) [11]. В медицине XXI века, несмотря на появление качественно новых видов медицинской информации, научные журналы остаются наиболее популярными источниками, в которых врач ищет ответы на конкретные клинические вопросы и куда обращается в попытках поддерживать свою квалификацию на современном уровне или поделиться опытом и знаниями с коллегами [2, 3].

Для определения авторитетности журнала в мировой практике наибольшее признание получила количественная оценка рейтинга научного периодического издания на основе цитатного анализа, основоположником которого является Ю. Гарфилд, руководитель Института научной информации США (**Institute for Scientific Information – ISI**). В последнее время этот метод стал все шире применяться и в нашей стране по отношению к отечественным журналам. Недавно на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России (ВАК) [15] объявлено, что «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» (в дальнейшем – «Перечень»), теперь будет формироваться с учетом индексов цитирования основных баз данных: «**Российский индекс научного цитирования**» (РИНЦ) и **Web of Science**.

Цель настоящего сообщения – краткая характеристика основных баз данных научного цитирования и понятий цитатного анализа, которые признаются главными ориентирами при определении рейтинга научного журнала.

Web of Science (WOS) – это размещенная в Интернете база данных научного цитирования, состоящая из трех разделов, соответствующих естественным, социальным и гуманитарным наукам. База по естественным наукам – **Science Citation Index Expanded** – установлена в России на сервере Научной электронной библиотеки (НЭБ) [12], содержит массив около 10 млн статей с 1991 года, охватывает более 5800 журналов, обновляется еженедельно. WOS включает в себя основные элементы библиографического описания конкретной публикации: авторы, название, источник, полный реферат, а также аналогичную информацию о тех работах, на которые ссылаются авторы этой публикации. Такая совокупность данных существенно расширяет поисковые

возможности WOS. На вышеуказанном сайте НЭБ можно найти краткое руководство по использованию этих возможностей, подготовленное на русском языке специалистами Центральной библиотеки Пушкинского научного центра РАН.

Этот уникальный сетевой ресурс создан Институтом научной информации США (**ISI**) на основе двух своих исторически более ранних разработок: 1) Указатель цитирования литературы по естественным наукам (**Science Citation Index – SCI**) – разработка Ю. Гарфилда, издается с 1964 года; 2) Указатель цитируемости журналов (**Journal Citation Report – JCR**), издается с 1975 года. В настоящее время оба указателя выпускаются в бумажном виде – толстые тома, «дорогостоящие шедевры полиграфического искусства» [2], и на CD.

Для подготовки **SCI** используется несколько тысяч научных журналов-источников, в которых в последнее время ежегодно отражается около 18 млн ссылок, охватывающих около 90% мирового потока научной литературы. Причем индексируются только те журнальные публикации, для которых в ясной форме дается привычное библиографическое описание, указывается тип публикации (обзор, статья, комментарий), число ссылок в статье и адреса авторов [2, 4, 5].

JCR подготавливается на основе данных, содержащихся в **SCI**, но там индексируются не только журналы-источники, но и те издания, на которые ссылаются авторы этих журналов. Поэтому в **JCR** входит примерно в 1,6 раза больше журналов, чем в **SCI** [5, 6]. **JCR** содержит обширный статистический материал, позволяющий охарактеризовать научные журналы по ряду параметров, среди которых наиболее важны следующие: **ISSN – International Standard Serials Number** – уникальный международный регистрационный номер; **Total Cites** – общее количество ссылок на журнал в других изданиях за отчетный год; **Immediacy Index** – показатель оперативности, среднее количество ссылок на статьи данного журнала, опубликованные в этом же году; **Total Articles** – общее количество статей, опубликованных в журнале за год; **Impact Factor (IF)** – импакт-фактор, показатель цитируемости журнала. В текущем году он рассчитывается как дробь, знаменатель которой – общее количество статей, опубликованных в журнале за предыдущие два года, а числитель – количество цитирований публикаций данного журнала за этот же период. Чем выше **IF**, тем авторитетнее журнал и тем больше у него шансов попасть в **WOS** и другие информационные продукты **ISI** [5, 6, 9].

Как же выглядит в общих чертах рейтинг мировой научной периодики по данным ISI?

Комплект SCI за 2000 год содержит около 778,5 тысяч статей и 18 млн ссылок на статьи, опубликованные в 3750 лучших научных журналах мира (журналы-источники), среди которых 65 российских и около 1500 американских. Около 33% всех журналов имеет импакт-фактор менее 0,5. Из 65 российских журналов 21 имел импакт-фактор более 0,5 [5, 6].

Т а б л и ц а
Значения импакт-фактора для некоторых журналов
в базе данных JCR [5, 9]

| Название журнала | IF (2000 г.) | IF (1994 г.) |
|---|--------------|--------------|
| «Annual Review of Biochemistry» (1-е место в рейтинге 2000 г.) | 50,340 | 42,169 |
| «Nature» (6-е место в рейтинге 2000 г.) | 25,814 | 25,466 |
| «Science» (7-е место в рейтинге 2000 г.) | 23,852 | 22,067 |
| «Успехи химии» (1-е место среди российских журналов за 2000 г.) | 1,429 | – |
| «Успехи физических наук» (2-е место среди российских журналов) | 1,182 | – |
| «Биохимия» | 1,050 | – |
| «Молекулярная биология» | 0,477 | – |
| «Микробиология» | 0,338 | – |
| «Биофизика» | 0,303 | 0,238 |
| «Кардиология» | 0,205 | 0,096 |
| «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины» | 0,195 | – |
| «Терапевтический архив» | 0,075 | 0,077 |

Чтобы не делать ошибочных заключений из имеющихся данных, нужно принять во внимание ряд объективных факторов. Во-первых, доказано, что IF научного издания сильно зависит от скорости развития той области знания, проблемам которой оно посвящено. В настоящее время наиболее высокими темпами развиваются исследования по генетике, иммунологии и биохимии, соответственно высока и цитируемость журналов по этим направлениям. Во-вторых, важно представлять себе, что при отборе научной периодики для включения в SCI (и автоматически – в JCR и WOS) учитывается множество количественных и качественных факторов и их взаимосвязи. Так, журнал должен: быть англоязычным или, по крайней мере, содержать перевод на английский язык библиографической информации (авторы, название, реферат, ключевые слова); иметь высокие показатели цитируемости (на помещенные в нем статьи должны часто ссылаться в других публикациях); должны строго соблюдаться объявленные сроки выхода журнала. Высокие требования предъявляются к качеству рефератов, заглавий, ссылок, к рецензированию статей, к составу редколлегии, к репутации издателя и спонсоров, обязательно учитывается мнение экспертов в конкретной области знания.

Приведенные выше данные показывают, что в информационных продуктах ISI российские научные периодические издания представлены слабее

и имеют гораздо более низкие показатели цитируемости по сравнению с зарубежными англоязычными. Специалисты по наукометрии доказали, что имеет место нерепрезентативное представление российской научной периодики в WOS, и подавляющая часть отечественных научных публикаций остается «невидимой» и недоступной в электронных сетях. Причины такой ситуации многогранны и вытекают из особенностей отбора журналов-источников в ISI. Тем не менее, по мнению академика М.П. Кирпичникова, главным вектором изменений в российской научной периодике должно стать движение к преодолению изоляции российских научных журналов и к их вступлению в общемировую конкуренцию [15]. Исходя из этого, специалисты дают различные рекомендации по преодолению сложившегося положения разным категориям заинтересованных участников [6–8, 10].

Принципиально иного уровня направление работ по систематическому продвижению в сети Интернет российских научных изданий – создание национальной библиографической базы данных по научной периодике «**Российский индекс научного цитирования**» (РИНЦ) [1, 13]. Соответствующий проект стартовал в 2005 году в рамках федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники», головное учреждение – ООО «Научная электронная библиотека» [12]. Аналогичные национальные базы данных цитирования имеются уже в ряде неанглоязычных стран, которые также не удовлетворены отражением своей научной периодики в указателях ISI. Так, из более 4000 китайских научных журналов в SCI входит менее 1 процента. Для решения проблемы объективной количественной оценки научных результатов в Китае еще в 1989 году был создан собственный индекс цитирования Chinese Science Citation Index, охватывающий сейчас более 1000 ведущих китайских журналов. Аналогичные проекты имеются в Японии, Тайване и в Европе (например, проект Euro-Factor).

Что же такое **РИНЦ**? Это специализированный информационный продукт, в котором собирается и обрабатывается полная библиографическая информация о статьях в российских журналах, их аннотации и пристатейные списки цитируемой литературы. Такая база позволяет находить как публикации, **цитируемые** в отдельно взятой статье, так и публикации, **цитирующие** эту статью. Таким образом, пользователь может проводить эффективный масштабный поиск библиографии, охватывающей весь фронт публикаций по интересующей его теме или предмету. Помимо библиографической и цитатной информации, в РИНЦ включаются сведения об авторах публикаций и организациях, в которых они работают. Специалисты ожидают, что РИНЦ создаст аналитическую систему для объективного анализа состояния дел в российской науке, а также окажет позитивное влия-

ние на вхождение высокоимпактных по версии РИНЦ российских журналов в базы данных ISI.

В 2005 г. в базу данных РИНЦ было загружено более 150 тыс. ссылок из пристатейной библиографии журнальных публикаций. К сентябрю 2007 года обрабатывалось 1238 наименований изданий, к концу года их должно стать 1300. Полностью обработаны выпуски журналов 2006 года, идет обработка выпусков 2007 года. Собраны данные о 3500 российских научных журналах, 3400 организаций и 500 тысячах авторов. Подсчитаны импакт-факторы журналов по текущему состоянию базы данных и индексы цитирования авторов [14]. Работать с системой РИНЦ может любой пользователь Интернета. Для этого нужно зайти на сайт НЭБ [12], зарегистрироваться там, затем перейти в раздел «Индекс цитирования», где выбрать пункт «Поиск журналов».

Читателям журнала «Лазерная медицина», видимо, будет интересно узнать, что наше издание участвует в проекте «РИНЦ» с 2005 года. В открытом доступе представлено библиографическое описание статей (название, авторы, учреждение, УДК, ключевые слова, реферат на английском языке) и пристатейные списки цитированной литературы. По данным на апрель 2008 года в РИНЦ отражена 141 статья из журнала «Лазерная медицина», он процитирован 124 раза, импакт-фактор РИНЦ (ИФ) = 0,075 (не путать с импакт-фактором ISI). Разработчики проекта «РИНЦ» специально предупреждают, что пока преждевременно делать какие-либо сравнительные или прогностические заключения на основании приводимых статистических показателей из-за недостаточного объема загруженной информации. Однако, как издатели журнала, мы уже сейчас по-

лучаем интересную информацию, которая помогает нам совершенствовать наше издание в соответствии с международными требованиями к научным медицинским журналам.

Цитированные источники

1. Алфимов В.В., Либкин А.Н., Минин В.А. Информационные потоки в РФФИ: новые подходы к цитированию. Вестник РФФИ. 2001. Т. 26. № 4 (26). С. 5–23.
2. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. М.: Медиа-Сфера, 2001. 392 с.
3. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 240 с.
4. Маркусова В.А., Родионов А.Я. Использование данных цитирования и импакт-факторов российских журналов для оценки деятельности ученых в Российской академии наук. НТИ. Сер. 1. 1997. № 12. С. 11–15.
5. Маркусова В.А. В списках не значатся (Как повысить рейтинг российских научных журналов?). Газета «Поиск», 24 января 2003 г.
6. Маркусова В.А. Сверим списки (Легко ли дается цитирование?) Газета «Поиск», 21 марта 2003 г.
7. Маркусова В.А. Оцените по достоинству (Зачем России догонять Бермуды?). Газета «Поиск» от 18 августа 2006 г. http://www.poisknews.ru/2006/08/18/ocenite_po_dostoinstvu.html
8. Маркусова В.А. На кого бы сослаться? (Не забудем о научной этике). Газета «Поиск», 26 сентября 2006 г.
9. Медведев О.С. Рейтинг научных медицинских журналов. Компьютерные технологии в медицине. 1997. № 1. С. 16–18.
10. Медведев Ю. Кавычки закрываются. Российские ученые теряют позиции в рейтинге цитируемости. «Российская газета» – Федеральный выпуск № 4157 от 30 августа 2006 г. – <http://www.rg.ru/2006/08/30/uchenie.html>
11. Фолта Я., Нова Л. «История естествознания в датах. М.: Прогресс, 1987. 495 с.
12. <http://www.elibrary.ru>
13. http://www.elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp
14. <http://www.polit.ru/science/2007/09/spisokvak.html>
15. <http://vak.ed.gov.ru>

Поступила в редакцию 27.05.08 г.

Внимание читателей!

На официальном сайте НПЛЦ «Техника» <http://www.mustangmed.ru> размещена страница нашего журнала, где представлены «Библиографический указатель работ, опубликованных в журнале “Лазерная медицина” в 1997–2006 гг.», а также «Содержание» всех последующих выпусков журнала. Там же можно посмотреть «Правила для авторов» и информацию о подписке на журнал «Лазерная медицина».

Памяти профессора Полонского Александра Куприяновича

15 мая 2008 года на 79-м году жизни после продолжительной и тяжелой болезни скончался выдающийся ученый, доктор медицинских наук, профессор, действительный член Российской академии естественных наук, Международной академии наук о природе и обществе, Лазерной академии наук Российской Федерации, почетный член Лазерной ассоциации Российской Федерации Полонский Александр Куприянович.



Окончив в 1953 году 2-й Московский медицинский институт, всю свою жизнь Александр Куприянович посвятил медицине, став прекрасным хирургом, диагностом и изобретателем. Он является автором и соавтором более 300 научных трудов, 9 монографий, более 30 авторских свидетельств и 9 патентов на изобретения. Под его руководством защищено 3 докторские и более 20 кандидатских диссертаций.

В 1982 году он принял непосредственное участие в разработке и испытаниях первого в СССР лазерного скальпеля. При его непосредственном участии разработаны и внедрены в практическое здравоохранение терапевтические аппараты «АМЛТ-1», «АМЛТ-01-1», «МИЛТА», «МИЛТА-Ф-8-01», «МИЛТА-Ф-5-01» и многие другие. В 1987 году впервые в мире Александр Куприянович предложил и реализовал новое направление в медицине – магнитолазерную терапию, экспериментально и клинически разработал метод сочетанного воздействия на очаг патологии постоянным магнитным полем, низкоинтенсивным импульсным лазерным и непрерывным светодиодным излучениями инфракрасного диапазона длин волн, реализованный в аппаратах типа «МИЛТА» и «МИЛТА-Ф», отмеченных «Большой золотой медалью с отличием» в Брюсселе, серебряной медалью в Женеве на Всемирных салонах изобретений, а также «Серебряным знаком качества» на конкурсе «Российская марка».

Большой вклад А.К. Полонского в развитие лазерной медицины был отмечен многими премиями, дипломами и медалями, в том числе премией и медалью имени Чижевского «За вклад в развитие лазерной медицины», почетным знаком лазерной медицины РФ, медалью «За заслуги в деле возрождения науки и экономики России», знаком «Отличник здравоохранения», «Большой золотой медалью

с отличием» на Всемирном салоне изобретений в Брюсселе и серебряной медалью в Женеве за аппарат «МИЛТА-Ф-8-01».

А.К. Полонский заслуженно считается основоположником магнитолазерной медицины.

А.К. Полонский отличался исключительной скромностью, тактичностью, терпимостью, искренним уважением и сопереживанием простому человеку, что снискало ему глубокую любовь и уважение коллег по работе и пациентов.

Огромный вклад А.К. Полонского в профессиональную и общественную деятельность. На протяжении многих лет он был председателем и членом многих медицинских комиссий, экспертом ЛАС, членом ученых советов, консультантом многих клиник. Последние два десятилетия он был заместителем генерального директора ООО «СИМВОЛ» по научной работе.

Память об Александре Куприяновиче как талантливом хирурге и изобретателе, мудром, тактичном, скромном, интеллигентном, обаятельном человеке и прекрасном семьянине навсегда сохранится в наших сердцах.

*Сотрудники ООО «СИМВОЛ»,
ЗАО «НПО космического приборостроения»,
ФГУП «РНИИ космического
приборостроения»
Редколлегия журнала «Лазерная медицина»*

ПОДПИСКА – 2008–2009***Глубокоуважаемые коллеги!***

«Лазерная медицина» – один из ведущих отечественных журналов, адресованный широкому кругу специалистов по лазерной медицине – практикующим врачам, исследователям, разработчикам аппаратуры. Включается в БД ВИНИТИ РАН и в базу данных «Российский индекс научного цитирования» на платформе Научной электронной библиотеки, входит 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 – апрель 2008 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 2008–2009 гг. 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 40503810600001009079 в Отделении № 1 Московского ГТУ банка России г. Москвы 705

БИК 044583001

ОКПО 04830218, ОКАТО 45268554000, КБК 06130201010010000130

При необходимости запросить у нас для оплаты соответствующий **счет** и **образец** заполнения платежного поручения.

Стоимость подписки (включая НДС 10% и 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 факсом: **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
2. Бумажный вариант статьи с иллюстративным материалом и рефератом в двух экземплярах
3. Электронный вариант на дискете 3,5"

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. Если статья является частью диссертационного исследования, это должно быть указано в сопроводительном письме.

2. Бумажный вариант статьи с иллюстративным материалом и рефератом – 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(ий), где выполнена работа; 5) ключевые слова, отражающие основное содержание статьи (не более 7).

Текст печатается на одной стороне листа А4, шрифт 12 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.

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. Обращаем внимание авторов на то, что именно требуемая информация в первую очередь отражается в дальнейшем во всех реферативных изданиях и электронных базах данных.

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 [1]...

Объем статей для рубрики «Оригинальные исследования» – не более 12 страниц, включая таблицы, рисунки и список цитированной 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) *материалы 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 лазерным излучением, 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., Кокolina 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. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2005. 26 с.*

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.

3. Электронный вариант на дискете 3,5"

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

Статьи, 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