

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Faggioli G.I., Curl G.R., Ricotta J.J. The role of carotid screening before coronary artery by-pass. J.Vasc.Surg. 1990; 12:724-729.
- 2 Lave B.B., Grover-McKay M., Biller J., et al. Coronary artery disease and cardiac events with asymptomatic and symptomatic cerebrovascular disease. Stroke. 1992; 23:939-945.
- 3 Mackey W.C., O'Donnell T.F., Callow A.D. Cardiac risk in patients undergoing carotid endarterectomy: impact on perioperative and long-term mortality. J.Vasc.Surg. 1990; 11: 226-234.
- 4 Ricotta J.J., Faggioli G.J., Castilone A., Hassett J.M. Risk factors for stroke after cardiac surgery. J. Vasc.Surg. 1995; 21: 359-364.
- 5 Moore W.S., Bamett H.J.M., Beebe H.G. et al. Guidelines for carotid endarterectomy: a multidisciplinary consensus statement from the ad hoc committee, American Heart Association. Stroke. 1995; 26: 188-201.

УДК 615.8

О ПЕРВОМ ПРИМЕНЕНИИ КРАСНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЛАЗЕРОВ В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

© 2017 С.В. Москвин

ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России», Москва, Россия

Проблема лечения больных с посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей продолжает оставаться одним из сложных разделов клинической медицины, поэтому разработка новых медицинских технологий, для ее решения остаётся актуальной задачей. В статье представлена информация о первом опыте применении красных импульсных лазеров в терапевтической практике. Результаты данного исследования легли в основу новой методологии лазерной терапии, а методика стала использоваться почти во всех областях современной медицины.

Ключевые слова: красный импульсный лазер, флебология, лазерная терапия, посттромбофлебитическая болезнь нижних конечностей, трофическая язва.

На первом международном конгрессе лазерной медицины 20 лет назад впервые сообщили о разработке импульсного лазерного диода, работающего в красном спектре (мощность до 5 Вт, длительность импульса 100 нс, длина волны 635 нм). В России впервые в мире был специально произведён не аппарат для лазерной терапии, а именно принципиально новый лазер [Москвин С.В., 1997]. Тогда же мы познакомились с проф. Жуковым Б.Н., имевшему к тому времени весьма значительный опыт использования терапевтических лазеров в своей хирургической практике [Жуков Б.Н., Лысов Н.А., 1997]. И эта встреча позволила открыть новую страницу в лазерной терапии, получить доселе невиданную эффективность лечения при некоторых патологиях, предложить новую методику. Борис Николаевич стал первым, кто поверил в наши сугубо теоретические предположения о перспективности новых лазеров, и под его руководством в скором времени были проведены соответствующие клинические исследования [Жуков Б.Н. и др., 1999, 2003], а методика лечения пациентов с трофическими язвами в итоге была запатентована [Пат. 2206350 RU].

Несмотря на определённые успехи, достигнутые в сосудистой хирургии, проблема лечения больных посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей продолжает оставаться одним из сложных и актуальных разделов клинической медицины. Трофические язвы явля-

ются наиболее частым осложнением хронической венозной недостаточности и встречаются у 2 % трудоспособного населения индустриально развитых стран. У лиц пожилого возраста частота трофических язв достигает 4–5 %. Можно с уверенностью говорить о том, что лечение трофических язв является важнейшей медико-социальной проблемой современного общества, и к сожалению, пока не найдено одного достаточно эффективного метода лечения пациентов с этой патологией. Поэтому разработка новых медицинских технологий, способных в какой-то степени решить проблему, остаётся актуальной задачей.

В одном из исследований с целью выявления оптимальных режимов воздействия лазерного излучения на регенераторные процессы при аутотрансплантации кожи был поставлен эксперимент на 45 белых беспородных крысах. Каждому животному в лопаточную область пересаживали кожный лоскут, взятый с противоположной стороны. Площадь аутотрансплантата составляла 1 см².

В послеоперационном периоде животным производилось лазерное воздействие на ауто-трансплантат ежедневно по 5 мин в течение 10 дней в следующих режимах (Аппарат лазерный терапевтический «Матрикс»):

1) первая группа животных (n = 15) – излучающая головка ЛОК2 (635 нм, импульсный режим, частота 3000 Гц, длительность импульса 100 нс, мощность 3 Вт);

2) вторая группа животных (n = 15) – излучающая головка ЛО1 (890 нм, импульсный режим, частота 3000 Гц, длительность импульса 100 нс, импульсная мощность 3 Вт).

В качестве контроля служили препараты кожи животных (n = 15) после пересадки, которым не проводилось воздействие лазерным излучением.

Материал для гистологического исследования отбирался на 4, 7, 14, 28-е сутки после аутодермотрансплантации с фиксацией в 12 % растворе формалина и последующей заливкой парафином. Серийные депарафинированные срезы толщиной 7–8 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону и орсеином. Гистологические препараты изучали на цейсовском микроскопе Standart 25 [Жуков Б.Н. и др., 2003].

Объективными методами контроля показано, что после лазерного воздействия наблюдалась активная регенерация эпидермиса, что связано с более интенсивным развитием микроциркуляторного русла и противовоспалительным воздействием данного лечебного фактора. Наиболее эффективным оказалось импульсное НИЛИ красного спектра с длиной волны 635 нм. К особенностям его положительного влияния следует отнести отсутствие выраженной воспалительной реакции (слабая диффузная и очаговая лейкоцитарная инфильтрация), микроциркуляторных и циркуляторных расстройств (кровоизлияний, периваскулярных инфильтратов, явлений стаза) при хорошей регенерации эпидермиса с восстановлением всех слоёв и развитии молодой, хорошо васкуляризированной соединительной ткани в местах повреждения, а также при активном развитии в сосочковом слое дермы элементов микроциркуляторного русла и крупных сосудов в более глубоких слоях дермы и клетчатки. Эти особенности оказались наиболее выражены при комбинированном воздействии импульсным НИЛИ красного и ИК спектров.

Уровень исходного рО₂ донорского участка до оперативного вмешательства составил 52 мм рт. ст. С 5-х суток эксперимента в контрольной группе (использование импульсной лазерной головки ИК с длиной волны 890 нм) начинал возрастать уровень рО₂ (7,2 мм рт. ст.), который к 30-м суткам достигал 40,5 мм рт. ст. В опытной группе рост исходных показателей начинается с 3-х суток. К 30-м суткам парциальное давление кислорода почти достигает исходного уровня донорского участка (51,5 мм рт. ст.). Таким образом, в опытной группе

отмечалось ускорение роста значений парциального давления кислорода по сравнению с контролем.

В табл. 1 и 2 приведены сравнительные данные результатов освечивания, получаемых при воздействии НИЛИ с различными параметрами на раневой процесс и трофические язвы.

Таблица 1

**Сравнительный обобщённый анализ процесса заживления раны (в сутках)
при различных вариантах освечивания в эксперименте**

| Эффект лечения | Контроль | Непрерывное НИЛИ (633 нм)* | Импульсное НИЛИ (890 нм) | Импульсное НИЛИ (635 нм) |
|---------------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Исчезновение отёка | 9,5 ± 0,9 | 8,1 ± 0,9 | 7,7 ± 0,9 | 2,0 ± 0,5 |
| Появление грануляционной ткани | 7,5 ± 1,1 | 6,3 ± 0,8 | 6,1 ± 0,5 | 3,0 ± 0,5 |
| Заполнение раны грануляционной тканью | 14,0 ± 2,2 | 12,8 ± 2,1 | 12,5 ± 2,0 | 7,0 ± 1,8 |
| Полное заживление | 27,0 ± 6,1 | 25,1 ± 6,3 | 24,5 ± 3,2 | 18,5 ± 2,0 |

Примечание: * – [Полонский А.К. и др., 1998].

Таблица 2

**Сравнительный обобщённый анализ процесса заживления трофических язв нижних конечностей
(в сутках) после освечивания НИЛИ с различными параметрами**

| Эффект лечения | Контроль | Непрерывное НИЛИ (633 нм)* | Импульсное НИЛИ (890 нм) | Импульсное НИЛИ (635 нм) |
|-----------------------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Снятие болей и отёков | 15,3 ± 2,5 | 14,5 ± 1,1 | 9,1 ± 1,2 | 5,6 ± 0,8 |
| Закрытие язвы | 30,0 ± 5 | 26,0 ± 7,3 | 22,6 ± 4,5 | 14,4 ± 3,2 |

Примечание: * – [Полонский А.К. и др., 1998].

Таким образом, импульсное лазерное излучение красного спектра (635 нм) более эффективно при стимуляции приживляемости аутоотрансплантата и при лечении больных с трофическими расстройствами, длительно незаживающих ран и ожогов по сравнению как с импульсным ИК-лазерным излучением, так в ещё большей степени по сравнению с непрерывным НИЛИ красного спектра. Наилучшим с точки зрения стабильности полученного результата и качества заживления ран оказалось комбинирование импульсного НИЛИ красного и ИК спектров [Жуков Б.Н. и др., 1999, 2003].

Позднее эти исследования легли в основу новой методологии лазерной терапии, а методика стала использоваться почти во всех областях современной медицины [Москвин С.В. и др., 2007]: акушерство и гинекология [Смолина Г.Р., Москвин С.В., 2015; Фёдорова Т.А. и др., 2009], андрология и урология [Иванченко Л.П. и др., 2009], дерматология [Бахметьев А.А., 2002; Киани Али и др., 2005], неврология [Кочетков А.В., Москвин С.В., 2004; Кочетков А.В. и др., 2012], оториноларингология [Наседкин А.Н., Москвин С.В., 2011], психиатрии [Наседкин А.А., Москвин С.В., 2004], пульмонология [Москвин С.В. и др., 2002], травматология [Хетагурова Л.Г. и др., 2004], стоматология [Кречина Е.К. и др., 2009].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бахметьев А.А. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения в терапии очаговой склеродермии // Материалы научно-практ. конф. «Низкоинтенсивная лазерная терапия» // Лазерная медицина. – 2002. – Т. 6. – Вып. 4. – С. 13.
- 2 Жуков Б.Н., Лысов Н.А. Лазерное излучение в экспериментальной и клинической ангиологии. – Самара, 1997. – 210 с.
- 3 Жуков Б.Н., Лысов Н.А., Богуславский Д.Г., Москвин С.В. Перспективы использования импульсных полупроводниковых лазеров с длиной волны 0,63 мкм при аутодермопластике // Материалы XII межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». – Харьков, 1999. – С. 22–23.
- 4 Жуков Б.Н., Лысов Н.А., Москвин С.В. и др. Экспериментальное обоснование использования лазерного излучения при аутодермопластике // Лазерная медицина. – 2003. – Т. 7, вып. 3–4. – С. 45–54.
- 5 Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. Лазерная терапия в урологии. – М.–Тверь: Триада, 2009. – 132 с.
- 6 Киани Али, Москвин С.В., Иванов О.Л., Грабовская О.В. Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексной терапии больных узловатым ангиитом // Лазерная медицина. – 2005. – Т. 9, вып. 4. – С. 9–14.
- 7 Кочетков А.В., Москвин С.В. Лазерная терапия больных церебральным инсультом. – Тверь: Триада, 2004. – 51 с.
- 8 Кочетков А.В., Москвин С.В., Карнеев А.Н. Лазерная терапия в неврологии. – М.–Тверь: Триада, 2012. – 360 с.
- 9 Кречина Е.К., Маслова В.В., Шидова А.В., Москвин С.В. Сравнительная оценка воздействия на микроциркуляцию низкоинтенсивного импульсного и непрерывного лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов спектра в комплексной терапии хронического пародонтита // Лазерная медицина. – 2009. – Т. 13, вып. 2. – С. 22–26.
- 10 Москвин С.В. Современные источники излучения и аппаратура для низкоинтенсивной лазерной терапии // Материалы 1-го межд. конгр. «Лазер и Здоровье». – Лимассол-М.: Техника, 1997. – С. 102–107.
- 11 Москвин С.В., Наседкин А.Н., Кочетков А.В. и др. Терапия матричными импульсными лазерами красного спектра излучения. – М.–Тверь: Триада, 2007. – 112 с.
- 12 Наседкин А.А., Москвин С.В. Лазерная терапия больных героиновой наркоманией. – Тверь: Триада, 2004. – 48 с.
- 13 Наседкин А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в оториноларингологии. – М.–Тверь: Триада, 2011. – 208 с.
- 14 Пат. 2206350 RU, МКИ А 61 N 5/067. Способ лечения трофических язв при хронической венозной недостаточности / Б.Н. Жуков, Д.Г. Богуславский, Н.А. Лысов, С.В. Москвин. – № 99125409/14; Заявлено 30.11.99. Оpubл. 20.06.2003, Бюл. № 17, Приоритет 30.11.99.
- 15 Полонский А.К., Сохлаков А.И., Черкасов А.В. и др. Экспериментально-клинические аспекты магнитолазерной терапии // Науч.-информ. сборник «Использование лазеров для диагностики и лечения заболеваний». – М., 1998. – Вып. 2. – С. 23–25.
- 16 Смолина Г.Р., Москвин С.В. Преимущества красного матричного импульсного лазера в комплексном лечении женщин, больных хроническим эндометритом // Лазерная медицина. – 2015. – Т. 19, вып. 2. – С. 17–23.
- 17 Фёдорова Т.А., Москвин С.В., Аполихина И.А. Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии. – М.–Тверь: Триада, 2009. – 352 с.
- 18 Хетагурова Л.Г., Салбиев К.Д., Беляев К.Д. и др. Хронопатология: экспериментальные и клинические аспекты. – М.: Наука, 2004. – 355 с.