



Возможность применения диодного лазера с длиной волны 1940 нм в лечении геморроя

С.А. Фролов, А.М. Кузьминов, Д.В. Вышегородцев, О.А. Майновская, Ю.Л. Трубачева, О.Ю. Фоменко, В.Ю. Королик*, И.С. Богормистров, И.А. Мухин, А.М. Батталова, Е.М. Богданова

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Цель: улучшение результатов лечения пациентов с геморроидальной болезнью 2-й и 3-й стадии с помощью применения диодного лазера с длиной волны 1940 нм.

Материалы и методы. В исследование включены 28 пациентов с геморроем второй или третьей стадии. Всем пациентам был применен новый метод лечения, основанный на использовании диодного лазера с длиной волны 1940 нм. Данная методика (лазерная геморроидопластика) предусматривает термическое воздействие лазерного излучения на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла и конечные ветви верхней прямокишечной артерии. Проведена оценка интенсивности послеоперационного болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и изучение клинической симптоматики проявлений геморроидальной болезни до и после операции. Для изучения эффективности предложенного метода и оценки глубины термического воздействия лазерного излучения выполнены трансректальное ультразвуковое исследование с доплерографией в импульсно-волновом и энергетическом режимах и патоморфологическое исследование. Функциональное состояние запирающего аппарата прямой кишки оценивали при помощи сфинктерометрии до операции и в послеоперационном периоде. Проведено изучение качества жизни пациентов, перенесших лазерную геморроидопластику, согласно опроснику SF 36.

Результаты: хирургическое вмешательство выполняли как под местной, так и под спинальной анестезией. Интраоперационные осложнения в виде кровотечения из геморроидального узла отмечены у 3 больных. В раннем послеоперационном периоде у 4 пациентов диагностирован воспалительный отек наружных геморроидальных узлов. Интенсивность болевого синдрома по ВАШ уже к 7-му дню у 93 % пациентов не превышала 1 балл. В сроки от 1 до 6 месяцев после операции прослежены все 28 пациентов. У всех отсутствовали жалобы, характерные для геморроидальной болезни, ни в одном наблюдении не было выявлено рецидива заболевания. Трансректальное ультразвуковое исследование с доплерографией в импульсно-волновом и энергетическом режимах установило снижение скоростных показателей кровотока по конечным ветвям верхней прямокишечной артерии в 2–3 раза, а внутренние геморроидальные узлы, определяемые до операции, не визуализировались уже через 1 месяц после ее проведения. По данным сфинктерометрии не выявлено нарушений функции анального держания у всех 28 пациентов.

Заключение: хирургическое лечение геморроя 2-й и 3-й стадии с применением диодного лазера с длиной волны 1940 нм при правильном техническом выполнении и выборе оптимальной энергии позволяет добиться хорошего клинического эффекта. Предложенный метод вмешательства обеспечивает отсутствие выраженного болевого синдрома, поддержание качества жизни уже в раннем послеоперационном периоде и позволяет сократить период трудовой реабилитации. Лазерная геморроидопластика является высокоэффективным методом лечения геморроя при 2-й и 3-й стадии заболевания и открывает возможности проведения лечения в амбулаторных условиях.

Ключевые слова: геморрой, лазерная геморроидопластика, лазер

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Фролов С.А., Кузьминов А.М., Вышегородцев Д.В., Майновская О.А., Трубачева Ю.Л., Фоменко О.Ю., Королик В.Ю., Богормистров И.С., Мухин И.А., Батталова А.М., Богданова Е.М. Возможность применения диодного лазера с длиной волны 1940 нм в лечении геморроя. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2022;32(2):63–72. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2022-32-2-63-72>

The Opportunity of Using Diode Laser with the Length of 1940 nm in the Treatment of Hemorrhoids

Sergey A. Frolov, Alexander M. Kuzminov, Dmitry V. Vyshegorodtsev, Olga A. Mainovskaya, Yulia L. Trubacheva, Oksana Yu. Fomenko, Vyacheslav Yu. Korolik*, Ilya S. Bogormistrov, Ivan A. Mukhin, Arina M. Battalova, Evgeniya M. Bogdanova

Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Moscow, Russia

Aim: to improve the results of treatment of patients with hemorrhoidal disease of the 2nd and 3rd stages by using a diode laser with a wavelength of 1940 nm.

Materials and methods. The study included 28 patients with hemorrhoids of the second or third stage. A new treatment method based on the use of a diode laser with a wavelength of 1940 nm was applied to all patients. This technique (laser hemorrhoidoplasty) provides for the thermal effect of laser radiation on the cavernous tissue of the internal hemorrhoid node and the terminal branches of the upper rectal artery. The intensity of postoperative pain syndrome was assessed and the clinical symptoms of hemorrhoidal disease manifestations were studied before and after surgery. To study the effectiveness of the proposed method and to assess the depth of thermal exposure to laser radiation, transrectal ultrasound with Dopplerography and pathomorphological examination were performed. The functional state of the rectal locking apparatus before surgery and in the postoperative period was assessed using sphincterometry. The quality of life of patients who underwent laser hemorrhoidoplasty was studied according to the SF 36 questionnaire.

Results. Surgical intervention was performed under both local and spinal anesthesia. Intraoperative complications in the form of hemorrhoidal node bleeding were noted in 3 patients. In the early postoperative period, inflammatory edema of external hemorrhoids was diagnosed in 4 patients. The intensity of the pain syndrome was assessed on the VAS scale and by day 7 in 93 % of patients it did not exceed 1 point. All 28 patients were followed up within 1 to 6 months after the operation. All had no complaints characteristic of hemorrhoidal disease, no relapse of the disease was detected in any observation. Transrectal ultrasound with Dopplerography was performed, which made it possible to diagnose a 2–3-fold decrease in blood flow along the terminal branches of the upper rectal artery, and internal hemorrhoids determined earlier, before surgery, were not visualized already 1 month after surgery. According to sphincterometry, no violations of anal retention function were detected in all 28 patients.

Conclusion. Surgical treatment of hemorrhoids of the 2nd and 3rd stages with the use of a diode laser with a wavelength of 1940 nm. with proper technical performance and the choice of optimal energy, it allows to achieve a good clinical effect. The proposed method of intervention ensures the absence of a pronounced pain syndrome, which does not lead to a significant decrease in the quality of life already in the early postoperative period and allows to shorten the period of labor rehabilitation. Laser hemorrhoidoplasty is a highly effective method of treating hemorrhoids at stages 2 and 3 of the disease and opens up the possibility of treatment on an outpatient basis.

Keywords: hemorrhoids, hemorrhoidal LASER procedure, laser

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Frolov S.A., Kuzminov A.M., Vyshegorodtsev D.V., Mainovskaya O.A., Trubacheva Yu.L., Fomenko O.Yu., Korolik V.Yu., Bogormistrov I.S., Mukhin I.A., Battalova A.M., Bogdanova E.M. The Opportunity of Using Diode Laser with the Length of 1940 nm in the Treatment of Hemorrhoids. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2022;32(2):63–72. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2022-32-2-63-72>

Введение

До настоящего времени наиболее распространенным методом лечения 3-й стадии геморроя служит геморроидэктомия, которая является радикальным методом лечения. К недостаткам данного вмешательства относят выраженный послеоперационный болевой синдром, длительные сроки заживления послеоперационных ран и длительный период нетрудоспособности. В отдаленном периоде встречаются такие серьезные осложнения, как стриктура анального канала (2–9 %), недостаточность анального сфинктера (4–52 %) и длительно незаживающие раны (2–18 %) [1–8]. В последнее время актуальными в лечении 2–3-й стадии гемор-

роидальной болезни являются малоинвазивные методики (склерозирование внутренних геморроидальных узлов, дезартеризация геморроидальных узлов и мукопексия), позволяющие снизить интенсивность послеоперационного болевого синдрома, сократить реабилитацию пациента. Их эффективность порой достигает высоких значений. Так, при 2-й стадии геморроидальной болезни эффективность склеротерапии составляет от 69,8 до 81,8 %, а при 3-й стадии — от 31,3 до 76,2 % [9–12], эффективность дезартеризации при 3-й стадии составляет 85 %, а в комбинации с мукопексией — от 61,4 до 93,6 % [13–20].

Сегодня развитие высоких технологий, внедрение лазеров нашло успешное применение в раз-

личных областях хирургии, в том числе в лечении геморроидальной болезни. Применение диодного лазера с длиной волны 980 нм у пациентов с 3-й стадией геморроидальной болезни позволяет у 82,3 % пациентов купировать ее клинические проявления. С увеличением длины волны используемого лазера отмечается бóльшая эффективность и уменьшение количества осложнений. Использование диодного лазера с длиной волны 1470 нм у пациентов с 3-й стадией геморроидальной болезни в сроки до 8,6 месяца позволяет добиться отсутствия рецидивов заболевания [21]. Использование лазеров с длиной волны 810 нм в лечении геморроя эффективно у 60,4 % пациентов, но достаточно частыми осложнениями были ожоговые поражения в зоне операции (у 26,6 %) и отек наружных геморроидальных узлов (у 33,3 %), что связано с травматичным характером гемоглинового лазера [22].

Тем не менее до настоящего времени нет единой методики применения лазерной энергии при лечении этого заболевания, отсутствуют четкие данные об оптимальной мощности применяемой энергии и продолжительности импульса воздействия на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла.

Цель исследования: изучить возможность лечения пациентов с геморроидальной болезнью 2–3-й стадии с помощью лазерного воздействия на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла и конечные ветви верхней прямокишечной артерии.

Материалы и методы исследования

С февраля 2021 года по настоящее время в ФГБУ «НМИЦ колопроктологии им. А. Н. Рыжих» Минздрава России проводится исследование, основанное на применении лазера для лечения геморроя. В нашем исследовании применялся волоконный лазер с диодной накачкой, легированный ионами тулия с длиной волны 1940 нм, отечественного производства ООО НТО «ИРЭ-Полус», с торцевым световодом.

Геморроидопластика осуществляется за счет термического воздействия лазерного излучения с длиной волны 1940 нм на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла и на конечные ветви верхней прямокишечной артерии. Основным оцениваемый показатель – частота рецидивов геморроидальной болезни.

В исследование включены 28 пациентов; 10 (35,7 %) со 2-й стадией и 18 (64,3 %) с 3-й стадией геморроидальной болезни, ранее не оперированных на анальном канале. Все пациенты подписали добровольное информированное согласие. Большинство пациентов были лица мужского пола 23 (82,1 %), женщин было 5 (17,9 %). Медиана возраста больных составила 37 (25–59) лет. Продолжительность заболевания у 21 (75 %) пациента составила от 2 до 10 лет. Критериями невключения служили острый геморрой, наличие у пациента воспалительных заболеваний кишечника, сопутствующих заболеваний прямой кишки и анального канала, наличие тяжелых соматиче-

Таблица. Распределение симптомов хронического геморроя по баллам

Симптом	Частота появления	Баллы
Чувство влажности		1
Зуд, жжение, дискомфорт		2
Чувство инородного тела		3
Кровь на туалетной бумаге	А) 1–3 раза в неделю	4
	Б) Более 3 раз в неделю	5
Кровь выделяется каплями	А) 1–3 раза в неделю	6
	Б) Более 3 раз в неделю	7
Выпадающие узлы вправляются при помощи ручного пособия		8
Выпадающие узлы, вправляющиеся самостоятельно		9
Кровь выделяется струйкой	А) 1–3 раза в неделю	10
	Б) Более 3 раз в неделю	11

ских заболеваний в стадии декомпенсации и психических заболеваний.

Техника вмешательства. Под местной или спинальной анестезией выполняют введение окончательного аноскопа, который располагают так, чтобы внутренний геморроидальный узел определялся в просвете аноскопа, затем с помощью специальной линейки измеряют внутренние геморроидальные узлы для определения подаваемой лазерной энергии и дальнейшего анализа возможных осложнений. После этого последовательно с помощью лазерного инструмента в проекции внутренних геморроидальных узлов на расстоянии 1 см от края ануса выполняют прокол периаанальной кожи длиной 1–2 мм, проводя через него торцевой световод во внутренний геморроидальный узел до его проксимальной границы: его правильное расположение оценивают по пилотному лучу на конце световода. После чего подают лазерную энергию в импульсном режиме мощностью 7 ватт, продолжительность импульса составляет 500 мс, время паузы 700 мс. При анализе воздействия лазерного излучения на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла медиана переданной энергии составила 55,7 (48,1; 82,8) Дж на 1 см кавернозной ткани.

В послеоперационном периоде в сроки с 1-го по 7-й день у пациентов был оценен болевой синдром по ВАШ, качество жизни — по опроснику SF 36 на 7-й и 30-й день. Оценка клинических проявлений геморроидальной болезни проведена по балльной системе для удобства анализа эффективности лечения и статистической обработки полученных данных в виде цифровых значений (табл. 1) [9].

Аноскопия выполнена всем пациентам через 1, 3 и 6 месяцев.

С целью оценки кровотока по конечным ветвям верхней прямокишечной артерии и площади внутренних геморроидальных узлов до и после операции в сроки через 1, 3 и 6 месяцев пациентам выполнено трансректальное ультразвуковое исследование с доплерографией в импульсно-волновом и энергетическом режимах с помощью бипланового ректального датчика с частотой 5–10 МГц на приборе Hi Vision Preirus (Hitachi, Япония). При этом оценивали скоростные показатели кровотока: V_p — пиковая систолическая скорость; V_d — конечная диастолическая скорость; V_m — средняя скорость; RI — индекс резистентности $(V_p - V_d)/V_p$; PI — пульсационный индекс $(V_p - V_d)/V_m$.

С целью оценки состояния запирающего аппарата прямой кишки и возможного воздействия на него лазерного излучения до и через 1 месяц после операции выполняли сфинктерометрию.

Результаты исследования

У 3 (10,7 %) пациентов возникли интраоперационные кровотечения, когда режим используемой энергии составил 300–370 Дж, что потребовало выполнения геморроидэктомии с исключением пациентов из исследования. Все кровотечения возникли на этапе освоения методики, 2 кровотечения развились из-за нарушения целостности внутреннего геморроидального узла лазерным инструментом, а у 1 пациента мы связываем развитие этого осложнения с недостаточным объемом переданной энергии.

В 8 (28,6 %) случаях используемая энергия составила 371–500 Дж; ни у одного пациента в этой группе интраоперационных и ранних осложнений выявлено не было.

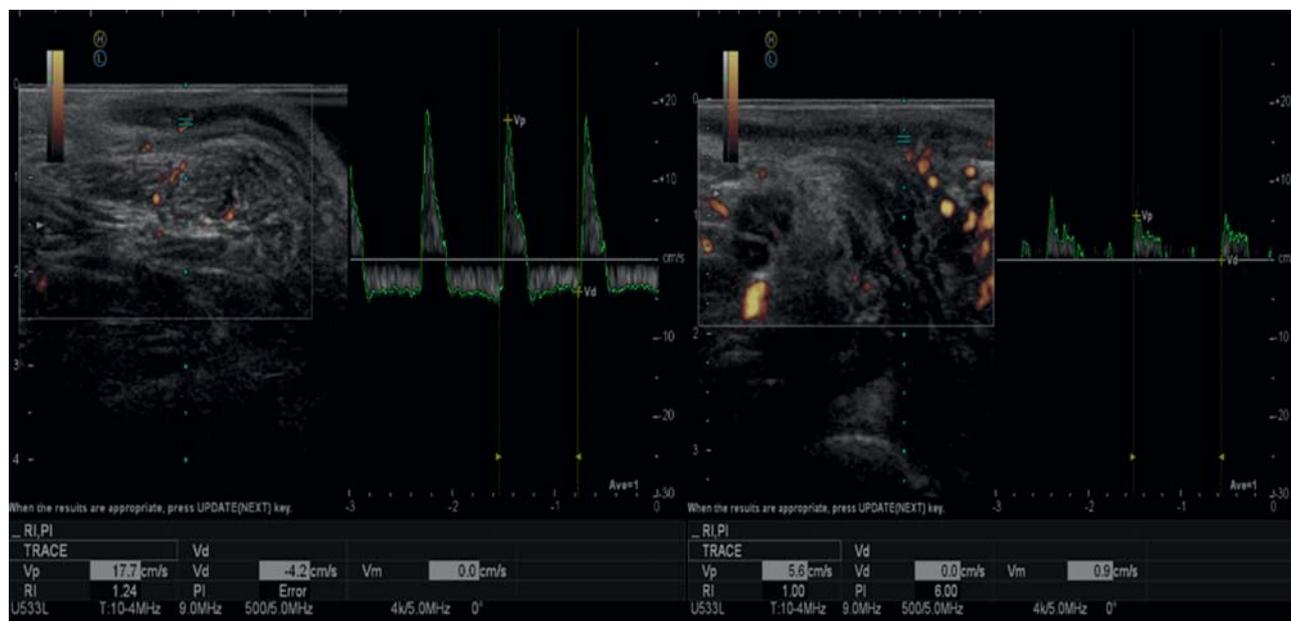
У 4 (14,3 %) пациентов в раннем послеоперационном периоде возникли воспалительные изменения наружных геморроидальных узлов, во всех случаях переданная энергия составила 501–600 Дж. У 3 (10,7 %) из этих больных развился отек наружных геморроидальных узлов, а у 1 (3,6 %) — тромбоз наружного геморроидального узла, что потребовало проведения консервативной терапии с положительным эффектом. Развитие этих осложнений мы связываем с большим объемом переданной энергии.

В раннем послеоперационном периоде в сроки с 1-го по 7-й день проведена оценка интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ, при этом к 1–2-му дню после операции у 24 (85,7 %) пациентов болевой синдром составлял 1–3 балла, а уже к 5-му дню у 23 (82,1 %) больных болевой синдром соответствовал 0–1 баллу. Анализ выраженности болевого синдрома был проведен на фоне акта дефекации, при этом нами отмечено, что уже на 3-и сутки после операции у всех пациентов был стул, при этом у 23 (82,1 %) больных болевой синдром по ВАШ соответствовал 0–3 баллам.

При оценке клинических проявлений геморроидальной болезни по балльной системе в дооперационном периоде медиана составила 18 баллов, в то время как на 7-й день после операции это величина соответствовала 2 баллам, а к 30-му дню 0 баллам, что говорит о высокой эффективности применяемой методики.

При аноскопии, выполненной до операции, визуализированы увеличенные внутренние геморроидальные узлы, а после операции в сроки через 1, 3 и 6 месяцев они не выявлены, слизистая оболочка в этой области не изменена.

Трансректальное ультразвуковое исследование с доплерографией в импульсно-волновом и энергетическом режимах дало возможность оценить эф-

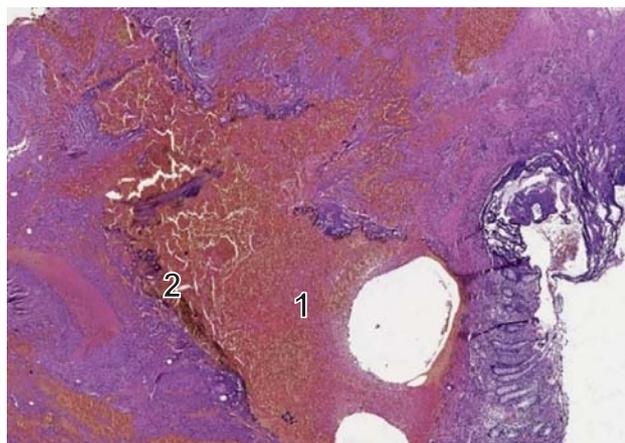


A

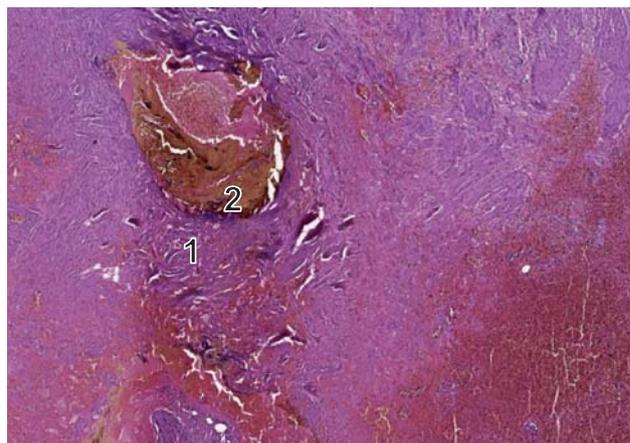
B

Рис. 1. Трансректальное ультразвуковое исследование с доплерографией. А — до операции, В — через 1 месяц после операции (снижение скоростных показателей кровотока Vp, Vd и Vm)

Fig. 1. Transrectal doppler ultrasound. A — before surgery, B — after surgery in a month (decrease of blood flow velocity indicators Vp, Vd and Vm)



A



B

Рис. 2. Удаленный внутренний геморроидальный узел. Микропрепарат, $\times 40$, окраска гематоксилином и эозином. А — улитковая вена (1) с частичным коагуляционным воздействием (2), В — стенка сосуда (1) с пристеночным тромбом (2)

Fig. 2. Remote internal hemorrhoidal node. $\times 40$, stained with hematoxylin and eosin. A — cochlear vein (1) with partial coagulation effect (2), B — vessel wall (1) with vessel wall thrombosis (2)

фективность воздействия лазерной энергии на кровоток по конечным ветвям верхней прямокишечной артерии (рис. 1).

Проведенный анализ скоростных показателей в проекции 3, 7 и 11 часов показал снижение параметров в 2–3 раза, а определяемые до операции увеличенные внутренние геморроидальные

узлы после операции не визуализированы. Данный метод продемонстрировал эффективное воздействие применяемой методики не только на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла, но и на его кровоснабжение, осуществляемое по конечным ветвям верхней прямокишечной артерии.

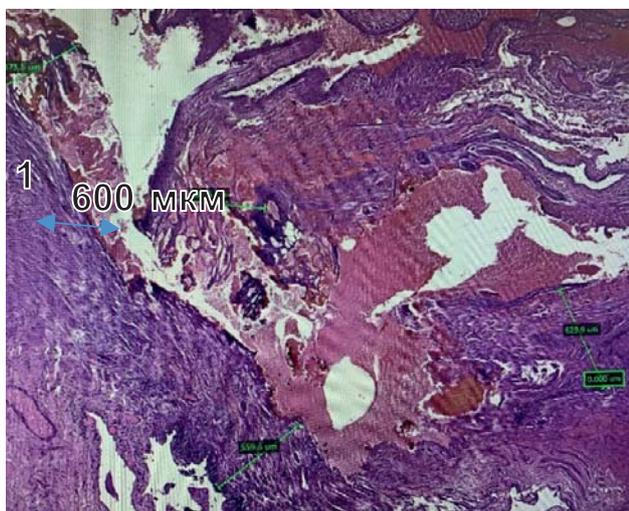


Рис. 3. Удаленный внутренний геморроидальный узел. Микропрепарат, $\times 40$, окраска гематоксилином и эозином. Раневой канал (1), глубина термического воздействия (600 мкм)

Fig. 3. Remote internal hemorrhoidal node. $\times 40$, stained with hematoxylin and eosin. Wound canal (1), depth of thermal effect (600 mcm)

Морфологическое исследование показало улитковые вены с частичным коагуляционным воздействием, сосуды меньших калибров с пристеночными тромбами (рис. 2).

Перед нами стоял вопрос оценки глубины термовоздействия применяемого нами лазера с длиной волны 1940 нм. Морфологическое исследование показало наличие раневого канала в кавернозной ткани, при этом распространенность воздействия составила около 600 мкм (рис. 3).

Всем пациентам была выполнена сфинктерометрия. При анализе среднего давления в анальном канале в покое и максимального давления при волевом сокращении не было получено статистически достоверных различий, соответственно, $p = 0,6$ и $p = 0,09$ как в до-, так и в послеоперационном периоде, что говорит об отсутствии воздействия лазерной энергии на структуры анального жома.

Качество жизни пациентов согласно опроснику SF 36 уже через 7 дней после операции показывает, что медиана физического функционирования составила 90 баллов, а психологического здоровья — 72 балла, что говорит об отсутствии отрицательного воздействия на основные аспекты качества жизни пациентов.

До настоящего времени нами в сроки от 1 до 6 месяцев прослежены 28 пациентов, которым была выполнена лазерная геморроидопластика, ни у одного пациента рецидивов заболевания не выявлено.

Обсуждение

Анализ данных литературы говорит о возрастающем интересе к применению в качестве малоинвазивных технологий лазерных методик в лечении геморроя. Практически все исследователи отмечают, что использование лазера достаточно легко переносится пациентами. В настоящее время наиболее распространена методика, оказывающая воздействие на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла и на конечные ветви верхней прямокишечной артерии, которая возможна в двух вариантах: непосредственном трансанальном воздействии через просвет прямой кишки и трансдермальном проникновении во внутренний геморроидальный узел. Однако нет единого мнения о преимуществах того или иного пути проникновения во внутренний геморроидальный узел.

При использовании лазера с длиной волны 1940 нм послеоперационный болевой синдром к 1 дню у 85,7 % пациентов равен 1–3 балла по ВАШ, ранние послеоперационные осложнения в виде тромбоза наружных геморроидальных узлов, которые были купированы консервативными методами, диагностированы у 14,3 %. При оценке отдаленных результатов в сроки до 6 месяцев рецидивов заболевания выявлено не было.

Н. Plapler et al. провели исследование 15 пациентов с геморроем 2-й и 3-й стадии, которым была проведена трансанальная лазерная геморроидопластика. Для операции использовался лазер с длиной волны 810 нм, мощностью 5 Вт, частотой 5 Гц, плотность энергии 19 Дж на 1 кв. см. Автор отмечает низкий уровень интенсивности болевого синдрома на протяжении всего периода исследования. Клинические обследования, проведенные через 7, 14, 21 и 28 дней после операции, показали полное исчезновение геморроидальных узлов у 60,4 % пациентов, уменьшение в размерах у 33,3 % пациентов, у 1 пациента (6,6 %) лечение не принесло эффекта [22].

Наибольший опыт лечения геморроя диодным лазером мощностью 30 Вт и длиной волны 980 нм представлен в исследовании 341 пациента с геморроем 2, 3, 4-й стадий, проведенном А. Jahanshahi et al. [23]. Среднее время операции составило 10 минут. Длительность госпитализации после операции составила около 18 часов. Последующее наблюдение проводилось на 1, 7, 14, 30, 90 и 360-й день после операции. Потребность в обезболивании в раннем послеоперационном периоде была низкой. Осложнения отмечены у 12 (3,5 %) пациентов: у 8 пациентов (2,3 %) — отек наружных геморроидальных узлов, у 2 (0,58 %) — кровотечение и у 2

(0,58 %) — абсцесс. Повторная госпитализация потребовалась двум пациентам (0,58 %) в связи с развитием кровотечения, купированного прошиванием кровоточащих участков. В отдаленном периоде стриктур и рецидивов заболевания отмечено не было. К сожалению, автор не указывает среднюю энергию, необходимую для одного геморроидального узла.

S. Faes et al. оценили ближайшие (на 1, 30, 60-й день) и отдаленные результаты (до 5 лет) лазерной геморроидопластики у 50 пациентов со 2–3 стадией геморроидальной болезни с применением диодного лазера с длиной волны 1470 нм [24]. Средняя энергия, используемая для хирургического лечения, составила 486 и 154 Дж на внутренний геморроидальный узел. Интраоперационных осложнений не наблюдалось. Послеоперационная боль была слабой. Однако послеоперационные осложнения возникли достаточно часто — у 18 % (9/50) пациентов: 2 — свищ прямой кишки, 1 — недержание мочи, 2 — тромбоз наружного геморроидального узла, 2 — перианальные ожоги, 1 — кровотечение, 1 — анальная трещина. Хорошие ближайшие результаты лечения были достигнуты у 92 % пациентов, но в отдаленные сроки констатирована высокая частота рецидива заболевания (34 %). Средний период наблюдения составил 5,4 года, а время до рецидива — 21 месяц (от 0,2 до 6 лет).

T. Poskus et al. сравнили результаты лазерной геморроидопластики, геморроидэктомии и шовной мукопексии [25]. Это было рандомизированное двойное слепое одноцентровое проспективное исследование в параллельных группах, в которое были включены пациенты с геморроем 2-й или 3-й стадии. Лазерную геморроидопластику выполняли с использованием диодного лазера с длиной волны 1470 нм. На 1 геморроидальный узел приходилось до 250 Дж энергии. По результатам исследования сделан вывод, что лазерная геморроидопластика — безопасный, малоинвазивный метод лечения геморроя, более эффективный, чем мукопексия, и менее эффективный, чем геморроидэктомия. По сравнению с геморроидэктомией лазерная геморроидопластика и мукопексия привели к значительному снижению уровня послеоперационной боли в течение первой недели. Пациенты после лазерной геморроидопластики вернулись к обычной активности через 15 дней. Стриктуры не развились ни у одного пациента в течение периода наблюдения. Однако в группе лазерной геморроидопластики рецидив симптомов геморроя в виде кровотечения наблюдался у 12,5 %, а рецидивный пролапс геморроидальных узлов произошел у 15 %.

Выводы

Таким образом, применение лазерных технологий в лечении геморроидальной болезни носит малоинвазивный характер, может выполняться под местной анестезией, сопровождается минимальным послеоперационным болевым синдромом и позволяет достичь хорошего лечебного эффекта. Однако в настоящее время недостаточно изучен оптимальный объем передаваемой энергии, необходимый для достижения эффективного воздействия на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла. Отсутствуют исследования, свидетельствующие о возможности применения диодного лазера с длиной волны 1940 нм. Эти обстоятельства диктуют необходимость проведения дальнейших исследований.

Литература / References

1. Хмылов Л.М. Геморроидэктомия ультразвуковым скальпелем: автореф. ... дис. канд. мед. наук. М., 2006. [Chmylov L.M. Hemorrhoidectomy with an ultrasound scalpel. Abstract of the dissertation of the Candidate of medical Sciences. Moscow, 2006 (In Russ.).]
2. Bessa S.S. Ligasure vs. conventional diathermy in excisional hemorrhoidectomy: a prospective, randomized study. *Dis Colon Rectum*. 2008;51(6):940–4. DOI: 10.1007/s10350-008-9214-7
3. Chen J.S., You J.F. Current status of surgical treatment for hemorrhoids — systematic review and meta-analysis. *Chang Gung Med J*. 2010;33(5):488–500. PMID: 20979699
4. Johannsson H.O., Pahlman L., Graf W. Randomized clinical trial of the effects on anal function of Milligan–Morgan vs. Ferguson haemorrhoidectomy. *Br J Surg*. 2006;93(1):1208–14. DOI: 10.1002/bjs.5745
5. Khanna R., Khanna S., Bhadani S., Singh S., Khanna K.A., et al. Comparison of ligasure hemorrhoidectomy with conventional Ferguson's hemorrhoidectomy. *Indian J Surg*. 2010;72(4):294–7. DOI: 10.1007/s12262-010-0192-3
6. Kwok S.Y., Chung C.C., Tsui K.K., Li M.K. A double blind randomized trial comparing Ligasure and Harmonic Scalpel hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum*. 2005;48(2):344–8. DOI: 10.1007/s10350-004-0845-z
7. Milito G., Cadeddu F., Muzi M.G., Nigro C., Farinon A.M., et al. Haemorrhoidectomy with LigaSure vs. conventional excisional techniques: meta-analysis of randomized controlled trials. *Colorectal Dis*. 2010;12(2):85–93. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01807.x
8. Ommer A., Hinrichs J., Mollenberg H., Marla B., Walz M.K., et al. Long-term results after stapled hemorrhoidopexy: a prospective study with a 6 year follow-up. *Dis Colon Rectum*. 2011;54(5):601–18. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3182098df2
9. Костарев И.В. Склерозирующее лечение геморроя в сочетании с ультразвуковой кавитацией: дисс. ... канд. мед. наук. М., 2008. [Kostarev I.V. Sclerosing treatment of hemorrhoids in combination with ultrasound cavitation. Diss. of the candidate of medical sciences. Moscow, 2008 (In Russ.).]
10. Moser K.H., Mosch C., Walgenbach M., Bussen D.G., Kirsch J., Joos A.K., et al. Efficacy and safety of sclerotherapy with polidocanol foam in comparison with fluid sclerosant in the treatment of first-grade haemorrhoidal disease: a randomised, controlled, single-blind, multicen-

- tre trial. *Int J Colorectal Dis.* 2013 Oct;28(10):1439–47. DOI: 10.1007/s00384-013-1729-2
11. *Choi J., Freeman J.B., Touchette J.* Long-term follow-up of concomitant band ligation and sclerotherapy for internal hemorrhoids. *Surg.* 1985 Nov;28(6):523–4. PMID: 4063892
 12. *Dodi G., Pirone E., Cavallari F.* Sclerotherapy and elastic ligation of hemorrhoids. *Ann Ital Chir.* 1995 Nov-Dec;66(6):769–73. PMID: 8712588
 13. *Абрицова М.В.* Допплерконтролируемая дезартеризация геморроидальных узлов с мукопексией при 3–4а стадии геморроя: дисс. ... канд. мед. наук. М., 2016. [Abritsova M.V. Doppler controlled dearterization of hemorrhoids with mucopexia at stage 3–4a hemorrhoids. Diss. of the candidate of medical sciences. Moscow, 2016 (In Russ.).]
 14. *Sobrado C.W., Klajner S., Hora J.A.B., Mello A., Luciano da Silva F.M., Frugis M.O., et al.* Transanal haemorrhoidal dearterialization with mucopexy (THD-M) for treatment of hemorrhoids: is it applicable in all grades? Brazilian multicenter study. *Arq Bras Cir Dig.* 2020;33(2):e1504. DOI: 10.1590/0102-672020190001e1504
 15. *Ferrandis C., De Faucal D., Fabreguette J.M., Borie F.* Efficacy of Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation with mucopexy, in the short and long terms for patients with hemorrhoidal disease. *Tech Coloproctol.* 2020 Feb;24(2):165–71. DOI: 10.1007/s10151-019-02136-1
 16. *Ratto C., de Parades V.* Doppler-guided ligation of hemorrhoidal arteries with mucopexy: A technique for the future. *J Visc Surg.* 2015 Apr;152(2 Suppl):S15–21. DOI: 10.1016/j.jvisc Surg.2014.08.003
 17. *Ul Ain Q., Bashir Y., Eguare E.* Evaluation of the effectiveness and patients' contentment with transanal haemorrhoidal artery dearterialisation and mucopexy (THD) for treatment of haemorrhoidal disease: a 6-year study. *Ir J Med Sci.* 2018 Aug;187(3):647–55. DOI: 10.1007/s11845-017-1715-8
 18. *Sobrado C.W., Bacchi Hora J.A., Sobrado L.F., Frugis M.O., Nahas S.C., Cecconello I., et al.* Transanal hemorrhoidal dearterialization: Lessons learned from a personal series of 200 consecutive cases and a proposal for a tailor-made procedure. *Ann Med Surg (Lond).* 2020 May 29;55:207–11. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.05.036
 19. *Giordano P., Tomasi I., Pascariello A., Mills E., Elahi S., et al.* Transanal dearterialization with targeted mucopexy is effective for advanced haemorrhoids. *Colorectal Dis.* 2014 May;16(5):373–6. DOI: 10.1111/codi.12574
 20. *Ratto C.* Early Postoperative Outcomes of a Novel Non-excisional Technique Using Aluminum Potassium Sulfate and Tannic Acid Sclerotherapy With Mucopexy on Patients With Grade III Hemorrhoids. *Tech Coloproctol.* 2014 Mar;18(3):291–8. DOI: 10.1007/s10151-013-1062-3
 21. *Brusciano L., Gambardella C., Terracciano G., Gualtieri G., Schiano di Visconte M., Tolone S., et al.* Postoperative discomfort and pain in the management of hemorrhoidal disease: laser hemorrhoidoplasty, a minimal invasive treatment of symptomatic hemorrhoids. *Updates Surg.* 2020 Sep;72(3):851–7 DOI: 10.1007/s13304-019-00694-5
 22. *Plapler H., Hage R., Duarte J., Lopes N., Masson I., Cazarini C., et al.* A new method for hemorrhoid surgery: Intrahemorrhoidal diode laser, does it work? *Photomedicine and Laser Surgery.* 2009;27(5):819–23. DOI: 10.1089/pho.2008.2368
 23. *Jahanshahi A., Mashhadizadeh E., Sarmast M.H.* Diode laser for treatment of symptomatic hemorrhoid: a short term clinical result of a mini invasive treatment, and one year follow up. *Polski przegląd chirurgiczny.* 2012;84(7):329–32. DOI: 10.2478/v10035-012-0055-7
 24. *Faes S., Pratsinis M., Hasler-Gehrer S., Keerl A., Nocito A., et al.* Short- and long-term outcomes of laser haemorrhoidoplasty for grade II-III haemorrhoidal disease. *Colorectal Dis.* 2019;21(6):689–96. DOI: 10.1111/codi.14572
 25. *Poskus T., Danyš D., Makunaite G., Mainelis A., Mikalauska S., Poskus E., et al.* Results of the double-blind randomized controlled trial comparing laser hemorrhoidoplasty with sutured mucopexy and excisional hemorrhoidectomy. *Int J Colorectal Dis.* 2020;35(3):481–90. DOI: 10.1007/s00384-019-03460-6

Сведения об авторах

Фролов Сергей Алексеевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по научно-образовательной работе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: info@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Салыма Адилья, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4697-2839>

Кузьминов Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела малоинвазивной колопроктологии и стационарозамещающих технологий ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: 9249591@mail.ru;
123423, г. Москва, ул. Салыма Адилья, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8571-7462>

Вышегородцев Дмитрий Вячеславович — доктор медицинских наук, заведующий отделом малоинвазивной колопроктологии и стационарозамещающих технологий ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр ко-

Information about the authors

Sergey A. Frolov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Deputy Director for Scientific and Educational work of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh. Contact information: info@gnck.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4697-2839>

Alexander M. Kuzminov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Minimally Invasive Coloproctology and Inpatient Replacement Technologies of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh. Contact information: 9249591@mail.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8571-7462>

Dmitry V. Vyshgorodtsev — Dr. Sci. (Med.), Prof., Chief of the Department of Minimally Invasive Coloproctology and Inpatient Replacement Technologies of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.

лопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: info@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6679-1843>

Майновская Ольга Александровна — кандидат медицинских наук, руководитель отдела патоморфологических и иммуногистохимических исследований ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: 123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8189-3071X>

Трубачева Юлия Леонидовна — доктор медицинских наук, руководитель отдела ультразвуковой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: 123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8403-195X>

Фоменко Оксана Юрьевна — доктор медицинских наук, руководитель лаборатории клинической патофизиологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: fov@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9603-6988>

Королик Вячеслав Юрьевич* — кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела малоинвазивной колопроктологии и стационарозаменяющих технологий ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: v.korolik@mail.ru;
123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, д. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2619-5929>

Богормистров Илья Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-колопроктолог ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: dr.bogormistrov@ya.ru;
123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9970-052X>

Мухин Иван Анатольевич — врач-колопроктолог ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: 123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9219-6976X>

Батталова Арина Маратовна — ординатор кафедры колопроктологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: 123423, г. Москва, ул. Салыма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2465-491X>

Contact information: info@gnck.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6679-1843>

Olga A. Mainovskaya — Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Pathomorphological and Immunohistochemical Studies of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: info@gnck.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8189-3071X>

Yulia L. Trubacheva — Dr. Sci. (Med.), Head of the Ultrasound Diagnostics Department of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: info@gnck.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8403-195X>

Oksana Yu. Fomenko — Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Clinical Pathophysiology of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: fov@gnck.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9603-6988>

Vyacheslav Yu. Korolik* — Cand. Sci. (Med.), researcher of the Department of Minimally Invasive Coloproctology and Inpatient Replacement Technologies of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: v.korolik@mail.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2619-5929>

Ilya S. Bogormistrov — Cand. Sci. (Med.), coloproctologist of National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: dr.bogormistrov@ya.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9970-052X>

Ivan A. Mukhin — coloproctologist of National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: dr.bogormistrov@ya.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9219-6976X>

Arina M. Battalova — resident of the Department of Coloproctology of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: 123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2465-491X>

Богданова Евгения Михайловна — младший научный сотрудник отдела ультразвуковой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: 123423, г. Москва, ул. Салыма Адила, 2.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7734-3069>

Evgeniya M. Bogdanova — Junior Researcher of the Ultrasound Diagnostics Department of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Contact information: 123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7734-3069>

Поступила: 24.01.2022 Поступила после доработки: 05.03.2022

Принята: 16.03.2022 Опубликована: 15.05.2022

Submitted: 24.01.12.2022 Revision received: 05.03.2022 Accepted: 16.03.2022 Published: 15.05.2022

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author