

<https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-6-98-104>
УДК 616.35-089.849.19



Осложнения колопроктологических операций с применением лазера длиной волны 1940 нм

С.А. Фролов, Д.В. Вышегородцев, А.М. Кузьминов, Ю.Л. Трубачева, В.Ю. Королик, И.С. Богормистров, Т.А. Алибекова*

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

Цель: провести анализ осложнений, возникающих при колопроктологических операциях с использованием лазера длиной волны 1940 нм, выявить их причины и предложить меры профилактики.

Материалы и методы. 148 пациентам с геморроем 2–3-й стадий выполнена трансдермальная лазерная подслизистая деструкция внутренних геморроидальных узлов с применением волоконного лазера с диодной накачкой, длиной волны 1940 нм и мощностью 7,5 Вт в импульсно-периодическом режиме (импульс — 500 мс, пауза — 750 мс).

Результаты. Интраоперационно у 4,4 % (3/148) пациентов развилось кровотечение из внутреннего геморроидального узла, причиной которого являлась его травматизация лазерным инструментом с нарушением целостности слизистой оболочки внутреннего геморроидального узла, в связи с чем была выполнена геморроидэктомия. Возникновение интраоперационной гематомы было диагностировано у 10,1 % (15/148) пациентов, расценено как осложнение, во всех случаях подслизистая гематома характеризовалась небольшими размерами (3,0–4,0 см) и при наблюдении в течение 5–10 минут не нарастала. В раннем послеоперационном периоде (на 1-е сутки после операции) у 5,4 % (8/148) пациентов развился тромбоз наружных геморроидальных узлов, который регрессировал полностью на фоне консервативного лечения. В раннем послеоперационном периоде у 0,7 % (1/148) пациентов диагностировано формирование «язвенного» дефекта слизистой в области внутреннего геморроидального узла, который зажил на фоне консервативной терапии. По результатам нашего анализа основной причиной осложнений является некорректная техника выполнения вмешательства и избыточное воздействие лазерной энергии.

Заключение. Лазерные методы являются перспективными для малоинвазивного лечения заболеваний аноректальной области, но требуют строгого соблюдения техники выполнения и контроля параметров энергии. Оптимизация методики и стандартизация подходов позволят снизить частоту осложнений и повысить безопасность лечения.

Ключевые слова: осложнения, малоинвазивное лечение, геморрой, лазерная деструкция, анальная трещина, лазерная вапоризация, лазерные технологии

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Фролов С.А., Вышегородцев Д.В., Кузьминов А.М., Трубачева Ю.Л., Королик В.Ю., Богормистров И.С., Алибекова Т.А. Осложнения колопроктологических операций с применением лазера длиной волны 1940 нм. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2025;35(6):98–104. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-6-98-104>

Complications Associated With Coloproctological Surgeries Using a 1940 nm Wavelength Laser

Sergey A. Frolov, Dmitry V. Vyshegorodtsev, Alexandr M. Kuzminov, Yulia L. Trubacheva, Vyacheslav Yu. Korolik, Ilya S. Bogormistrov, Tavus A. Alibekova*

National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow, Russian Federation

Aim: to analyze complications arising from coloproctological surgeries using a 1940 nm wavelength laser, identify their causes, and propose preventive measures.

Materials and methods. 148 patients with stage 2–3 hemorrhoids underwent transdermal laser submucosal destruction of internal hemorrhoids using a diode-pumped fiber laser with a wavelength of 1940 nm and a power of 7.5 W in a pulsed-periodic mode (pulse — 500 ms, pause — 750 ms).

Results. Intraoperatively, bleeding from the internal hemorrhoid developed in 4.4 % (3/148) of patients. The cause was its trauma with a laser instrument and a violation of the integrity of the mucous membrane of the internal hemorrhoid. In this regard, hemorrhoidectomy was performed. The occurrence of intraoperative hematoma was diagnosed

in 10.1 % (15/148) of patients and regarded as a complication. In all cases, the submucous hematoma was characterized by small sizes (3.0–4.0 cm) and did not increase during observation for 5–10 minutes. In the early postoperative period (on the first day after surgery), thrombosis of external hemorrhoids developed in 5.4 % (8/148) of patients, which regressed completely with conservative treatment. In the early postoperative period, 0.7 % (1/148) of patients were diagnosed with the development of an ulcerative mucosal defect in the area of the internal hemorrhoid, which healed with conservative therapy. According to our analysis, the main causes of complications are incorrect surgical technique and excessive laser energy exposure.

Conclusion. Laser methods are promising for minimally invasive treatment of anorectal diseases but require strict adherence to surgical techniques and control of energy parameters. Optimizing methodology and standardizing approaches will help reduce the frequency of complications and improve treatment safety.

Keywords: complications, minimally invasive treatment, hemorrhoids, laser destruction, anal fissure, laser vaporization, laser technology

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

For citation: Frolov S.A., Vyshegorodtsev D.V., Kuzminov A.M., Trubacheva Yu.L., Korolik V.Yu., Bogormistrov I.S., Alibekova T.A. Complications Associated With Coloproctological Surgeries Using a 1940 nm Wavelength Laser. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2025;35(6):98–104. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-6-98-104>

Введение

Операции с применением лазера представляют собой передовой подход к лечению различных заболеваний аноректальной области, таких как геморрой, свищ прямой кишки, анальная трещина и хроническое воспаление эпителиального копчикового хода. Применение лазерных технологий позволяет снизить интенсивность болевого синдрома, ускорить реабилитацию пациентов, сократить количество послеоперационных осложнений [1].

На сегодняшний день нет единого подхода к выбору длины волны и мощности лазерного излучения при хирургическом лечении заболеваний, однако тенденции сводятся к уменьшению мощности лазерной энергии (с 25 до 7,0–2,5 Вт) и увеличению длины волны (от 980 до 1940 нм) [2]. В целях достижения наибольшей эффективности и безопасности вмешательства с применением лазера длиной волны 1940 нм нами проведен анализ причин возникших осложнений и методов их ликвидации и профилактики.

Пациенты и методы

В настоящее время в ФГБУ «НМИЦ колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России накоплен опыт применения лазера у 148 пациентов с геморроем 2–3-й стадий. Всем пациентам выполнялась трансдермальная лазерная подслизистая деструкция внутренних геморроидальных узлов с применением волоконного лазера с диодной накачкой, длиной волны 1940 нм и мощностью 7,5 Вт в импульсно-периодическом режиме (импульс — 500 мс, пауза — 750 мс).

Под влиянием лазерного излучения, вследствие воздействия высокой температуры на ткани, происходит денатурация белков, в результате чего кавернозная ткань замещается на соединительную. Одновременно происходит лазерное воздействие и на терминальные ветви верхней прямокишечной

артерии, что в итоге позволяет ликвидировать симптомы геморроидальной болезни [3].

Интраоперационно у 4,4 % (3/148) пациентов развилось кровотечение из внутреннего геморроидального узла, причиной которого являлась его травматизация лазерным инструментом и нарушение целостности слизистой оболочки внутреннего геморроидального узла, в связи с чем была выполнена геморроидэктомия. Во всех 3 случаях осложнение возникло на фоне механической травматизации и было обусловлено недостаточным контролем проведения лазерного инструмента во время выполнения вмешательства.

Профилактикой данного осложнения является соблюдение правильной техники проведения лазерного инструмента строго под контролем пилотного луча.

Возникновение интраоперационной гематомы, расцененное как осложнение, было диагностировано у 10,1 % (15/148) пациентов. Во всех случаях подслизистая гематома характеризовалась небольшими размерами (3,0–4,0 см) и при наблюдении в течение 5–10 минут не нарастала. Ни в одном случае вскрытие гематомы не выполнялось.

Нами отмечено, что в ряде случаев увеличение размеров внутреннего геморроидального узла во время лазерного воздействия происходит без характерного синюшного оттенка. Однако эти наблюдения мы также отнесли к гематомам, предполагая, что данные изменения обусловлены эффектом взрывного кипения с образованием пузырькового эффекта.

При помощи интраоперационного ультразвукового исследования (УЗИ) невозможно различить «истинную» гематому и гематому, возникающую вследствие влияния лазерной энергии на кавернозную ткань внутреннего геморроидального узла. Причиной развития «истинной» подслизистой

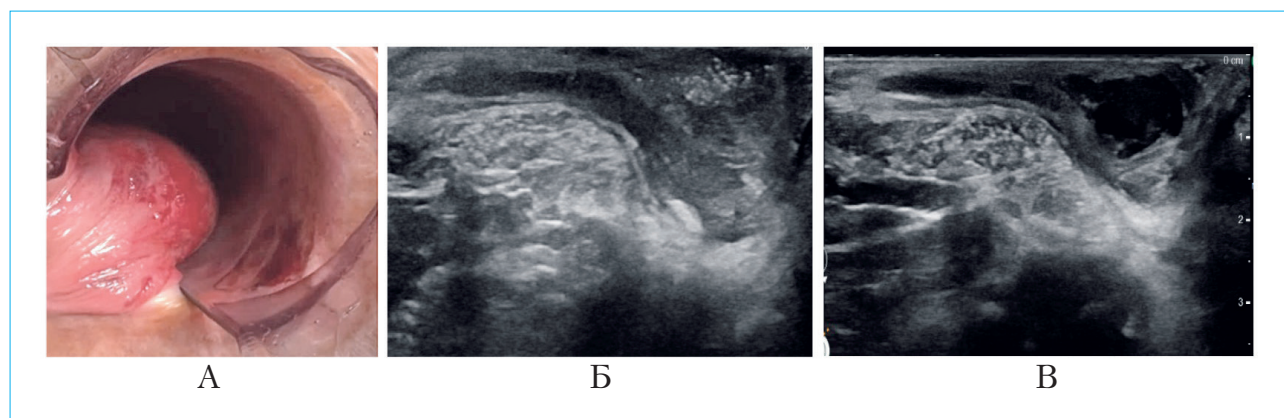


Рисунок 1. «Истинная» подслизистая гематома: А — интраоперационная картина (результат повреждения геморроидальной вены под влиянием лазерного воздействия); Б — интраоперационное УЗИ; В — УЗИ на 1-е сутки после вмешательства

Figure 1. “True” submucosal hematoma: А — intraoperative picture (result of laser-induced damage to the hemorrhoidal vein); Б — intraoperative ultrasound examination; В — ultrasound examination on day 1 after surgery

гематомы у 3/15 пациентов являлось повреждение геморроидальной вены и недостаточный эффект воздействия от передаваемой лазерной энергии (рис. 1). Под воздействием лазерной энергии в результате процесса взрывного пузырькового кипения у 12/15 пациентов развилась так называемая «ложная» подслизистая гематома (рис. 2). В проекции лазерной деструкции внутреннего геморроидального узла определяется жидкостное образование неправильной формы с неоднородным содержанием, средней эхогенности, аваскулярное при цветном доплеровском картировании (рис. 1А). В случае «ложной» гематомы на следующие сутки отмечается полный регресс вышеописанных изменений (рис. 2В).

В случае возникновения гематомы необходимо удостовериться в отсутствии ее нарастания

с помощью визуального осмотра и трансректального УЗИ. Подобные гематомы хорошо поддаются консервативной терапии, чаще всего полный регресс наступает на 3–5-е сутки. Ни одного случая нарастания гематомы нами выявлено не было, однако в случаях нарастания необходимо выполнить ее вскрытие.

В раннем послеоперационном периоде (на 1-е сутки после операции) у 5,4 % (8/148) пациентов развился тромбоз наружных геморроидальных узлов, что, по нашему мнению, связано с воздействием лазерной энергии на наружный геморроидальный узел. Данное осложнение требует консервативного лечения и регрессирует полностью. В целях профилактики необходимо исключать воздействие лазерного излучения на наружный геморроидальный узел.

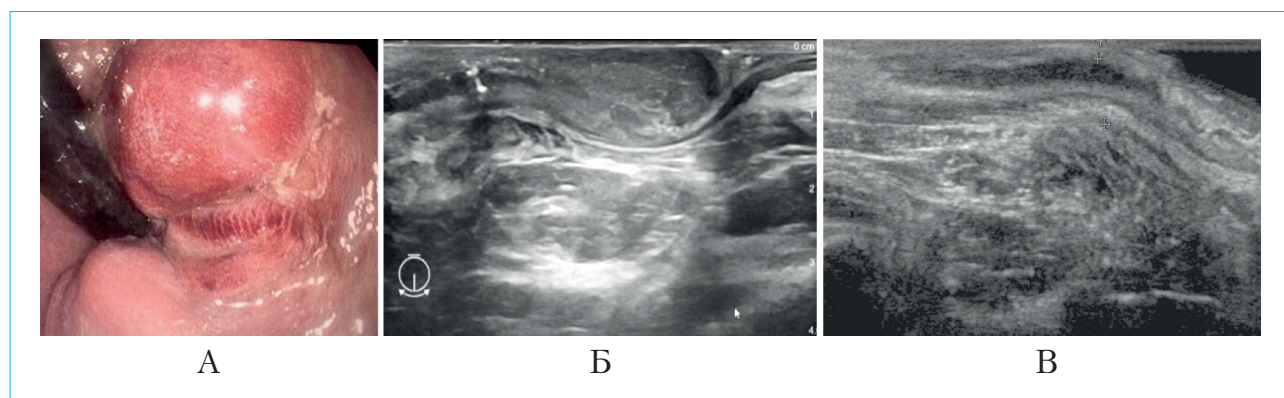


Рисунок 2. «Ложная» подслизистая гематома: А — интраоперационная картина (процесс взрывного пузырькового кипения тканей как результат лазерного излучения); Б — интраоперационное УЗИ; В — УЗИ на 1-е сутки после вмешательства, гематома не определяется

Figure 2. “False” submucosal hematoma: А — intraoperative picture (process of explosive bubble boiling of tissues as a result of laser radiation); Б — intraoperative ultrasound examination; В — ultrasound examination on day 1 after the surgery, hematoma not identified

В раннем послеоперационном периоде у 0,7 % (1/148) пациентов диагностировано формирование «язвенного» дефекта слизистой в области внутреннего геморроидального узла, что связано с термическим воздействием лазера на слизистую оболочку геморроидального узла, приводящим к необратимым изменениям. Несмотря на применение длины волны 1940 нм, где глубина проникновения лазера составляет 0,5–0,7 мм, имеет значение именно термическое воздействие. Данное осложнение было устранено путем проведения консервативной терапии. Целью профилактики является контроль количества передаваемой энергии.

По результатам однофакторного анализа, проведенного в нашем центре, выявлено увеличение риска развития послеоперационных осложнений при повышении количества передаваемой энергии на каждый геморроидальный узел [4]. Однако за все время наблюдения случаев развития острого парапроктита выявлено не было.

Все большее распространение приобретает малоинвазивный метод лечения хронического воспаления эпителиального копчикового хода — лазерная коагуляция эпителиального копчикового хода, — известный как SiLaC (Sinus Laser Coagulation) [5]. Вмешательство выполняется путем коагуляции стенок свищевого хода лазером с предварительным проведением кюретажа, удаления волос и воспалительного детрита.

В ФГБУ «НМИЦ колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России проводится исследование, включающее на данный момент 68 пациентов, которым выполнялась комбинация *pit picking* («сбор ямок») и лазерной коагуляции эпителиального копчикового хода при помощи лазера длиной волны 1940 нм, мощностью 9 Вт в непрерывном режиме. При помощи дермопанча выполнялось иссечение первичных отверстий с последующей механической обработкой при помощи ложки Фолькмана и лазерной обработкой стенок свищевого хода. Методика выполнения более всего соответствует

комбинации двух методов, описанных ранее (*pit picking*, SiLaC). Интраоперационно у 1 (1,4 %) пациента возникло кровотечение, для остановки которого потребовалось расширить доступ для визуализации и лазерной обработки кровоточащего участка. Остановка кровотечения возможна с помощью лазерного воздействия, однако при необходимости требуется расширение размеров раны.

В послеоперационном периоде у 1 (1,4 %) пациента возник некроз кожного мостика, обусловленный близким расположением (1,0–0,5 см) первичного и вторичного отверстий. Дополнительных хирургических вмешательств не потребовалось. При выполнении ежедневных перевязок уже на 40-й день отмечено полное заживление послеоперационной раны (рис. 3). Профилактикой данного осложнения будет выбор альтернативных методик вмешательства в случае близкого расположения отверстий.

В лечении свищей прямой кишки описаны методы использования лазера. В нашем центре выполнена лазерная термооблитерация свищевого хода у 23 пациентов с транс- и экстрасфинктерными свищами прямой кишки. Длина волны диодного лазера составляла 1470 нм, использовался радиальный световод в непрерывном режиме с мощностью 12 Вт.

В послеоперационном периоде в группе лазера у 2 пациентов отмечено развитие острого парапроктита, в связи с чем выполнено вскрытие и дренирование. В дальнейшем по причине незаживления свищевого хода в обоих случаях одному из пациентов было выполнено иссечение свища с ушиванием сфинктера, второму пациенту свищ ликвидирован лигатурным методом. Возможными причинами развития данного осложнения являются неадекватный отток экссудата по раневому каналу, а также более быстрая облитерация дистальной части раневого канала при сохранении раневого канала в среднем или проксимальном его сегменте. В целях профилактики данного осложнения рекомендовано

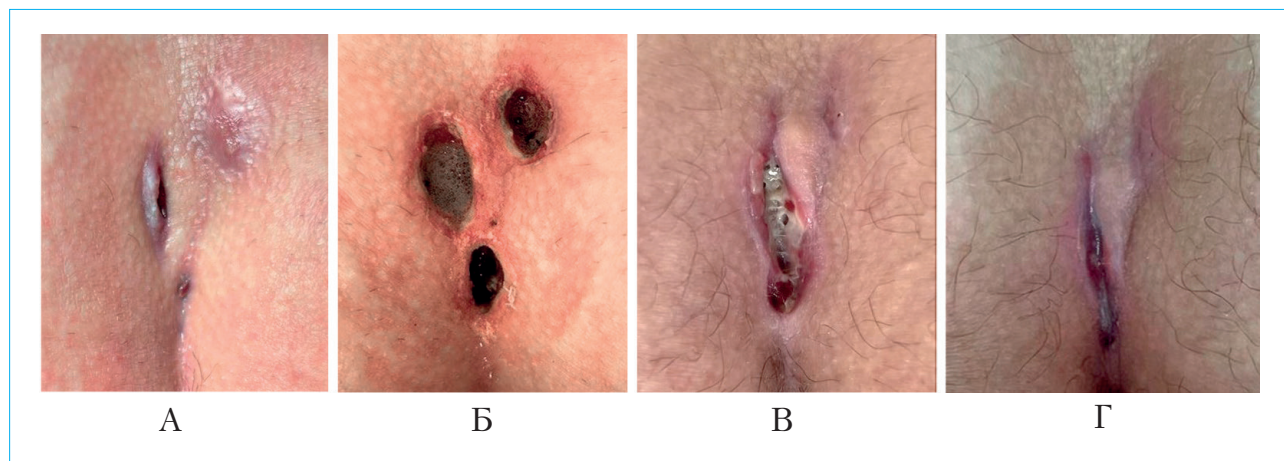


Рисунок 3. Некроз кожного мостика: А — до операции; Б — 2-е сутки; В — 21-е сутки; Г — 40-й день
Figure 3. Necrosis of the skin bridge: А — preoperatively; Б — day 2; В — day 21; Г — day 40

иссечение дистальной части свищевого хода на глубину до 1,5 см и тщательное послеоперационное наблюдение за раневым каналом [6].

Лазерная вапоризация анальной трещины является не менее важным перспективным малоинвазивным методом лечения. На базе ФГБУ «НМИЦ колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России в рамках пилотного исследования 25 пациентам с хронической анальной трещиной со спазмом сфинктера выполнена лазерная вапоризация при помощи лазера длиной волны 1940 нм, мощностью 7,5 Вт, в импульсно-периодическом режиме. На данный момент наблюдения осложнений в раннем послеоперационном периоде не отмечалось.

Обсуждение

На сегодняшний день лазерные технологии активно применяются в качестве малоинвазивного метода лечения заболеваний аноректальной области. Они позволяют добиться снижения интенсивности болевого синдрома, а также способствуют стимуляции процессов регенерации тканей, что позволяет сократить период реабилитации. Однако применение лазера не исключает риска развития ранних послеоперационных осложнений.

При сопоставлении выявленных нами осложнений большинство из них согласуются с данными литературы.

Исследование А.Г. Хитарьян и соавт. показало, что после применения трансанального способа лазерной деструкции у пациентов с геморроем 2–3-й стадий в раннем послеоперационном периоде развились осложнения: кровотечение, потребовавшее остановки, было отмечено у 2 (3,2 %) пациентов; у 1 (1,6 %) развился острый тромбоз наружных геморроидальных узлов, купированный консервативным способом; острый парапроктит диагностирован у 2 (3,2 %) больных, по поводу чего выполнено вскрытие и дренирование. Эти осложнения авторы связывают со смещением лазерного инструмента латеральнее внутреннего геморроидального узла, в результате чего происходит недостаточная визуализация анатомических структур в процессе выполнения операции [7].

По данным других исследований, частота развития таких осложнений, как тромбоз и парапроктит, значительно снижается при правильной технике выполнения процедуры и тщательном соблюдении необходимых предоперационных и послеоперационных рекомендаций [8].

Первый опыт применения лазерной деструкции геморроидальных узлов описан в 2007 г. А.Ф. Karaholiloğlu. 106 пациентам с геморроем 1–2-й стадий выполнено вмешательство трансанальным доступом с применением лазера длиной волны 980 нм, мощностью 15 Вт, в импульсном режиме. Интраоперационно у 0,9 % (1/106) развилось кровотечение из области геморроидального узла, которое было устранено путем прошивания кровоточащего

геморроидального узла. У 1,9 % пациентов (2/106) в раннем послеоперационном периоде образовалась подслизистая гематома, не потребовавшая лечения. Спустя год наблюдения рецидив симптомов заболевания отмечен у 11 % пациентов [9].

При лечении эпителиального копчикового хода с применением методики SiLaC с использованием лазера длиной волны 1470 нм и мощностью 10 Вт М. Dessily et al. отметили, что из 200 пациентов в послеоперационном периоде осложнения развились у 30 человек. Вторичное инфицирование области послеоперационной раны, потребовавшее проведения антибиотикотерапии, отмечено у 8,5 % (17/30) пациентов; развитие абсцесса, который был вскрыт и дренирован, — у 1 % (2/30); у 1,5 % (3/30) пациентов отмечено развитие гематомы, не потребовавшее дополнительных вмешательств. Кроме того, у 8 % пациентов (4/30) наблюдалось формирование фибрина в области первичных отверстий, что препятствовало дренированию раны, в этих случаях был выполнен кюретаж ран. Частота рецидивов эпителиального копчикового хода составила 15,2 % [10].

М. Abdelnaby et al. в рамках рандомизированного исследования выполнили лечение эпителиального копчикового хода у 62 пациентов методом SiLaC с использованием лазера 1470 нм и мощностью 13 Вт. Техника вмешательства не отличалась от техники, впервые предложенной М. Dessily. В рамках послеоперационного периода у 3,2 % (2/62) пациентов отмечено развитие незначительного кровотечения, у 9,7 % (6/62) наблюдалось наличие гнойных выделений в области послеоперационной раны. Данные осложнения соответствуют I–II степеням тяжести по классификации Clavien — Dindo [11].

В проспективном исследовании А.Ф. Pappas et al. в лечении эпителиального копчикового хода у 237 пациентов применяли тот же лазерный аппарат в аналогичной технике, что и М. Dessily. У 7 % пациентов (17/237) отмечено развитие вторичного инфицирования области послеоперационной раны, не потребовавшее повторного хирургического вмешательства, а частота рецидива заболевания составляла 7,5 % [12].

Наш опыт применения лазерных технологий в лечении колоректальных заболеваний позволяет проводить подробный анализ случаев осложнений, что, в свою очередь, дает возможность глубже понять механизмы их возникновения, выявить наиболее уязвимые этапы вмешательства и факторы риска, а также разработать подробные рекомендации по профилактике осложнений и повышению уровня безопасности лечения. Такой подход способствует не только снижению числа осложнений, но и повышению эффективности малоинвазивных методик, делая их более предсказуемыми и безопасными для пациента. Все это направлено на дальнейшее изучение лазерных технологий в колопроктологии, определение единого стандарта применения длины волны и мощности лазерного излучения. Дальнейшие

исследования должны включить значительное количество пациентов с различными заболеваниями аноректальной области, что позволит оценить эффективность, целесообразность их применения по сравнению с классическими методами лечения.

Выводы

Таким образом, использование лазерных технологий в качестве малоинвазивного метода не исключает развитие таких осложнений, как кровотечение, подслизистая гематома, острый тромбоз

геморроидальных узлов, некроз и вторичное инфицирование послеоперационной раны. Важно отметить, что тщательная подготовка к операции, а также строгое соблюдение всех медицинских протоколов и стандартов ведения пациентов на этапе вмешательства крайне важны для минимизации этих рисков. Тем не менее следует стремиться к достижению единых подходов лечения заболеваний аноректальной области с применением лазерных технологий, а дальнейшие исследования помогут нам улучшить результаты лечения пациентов и минимизировать риск развития осложнений.

Литература / References

1. Ambe P.C. Laser interventions in coloproctology. A plea for standardized treatment protocols. *Tech Coloproctol*. 2023;27(10):953–5. DOI: 10.1007/s10151-023-02859-2
2. Li Z., Wu J., Brown N.K.D., Kumassah P.K., Agbedinu K., Ambe P.C. A systematic review comparing the efficacy of 980 nm vs. 1470 nm wavelengths in laser hemorrhoidoplasty. *Int J Colorectal Dis*. 2024;39(1):117. DOI: 10.1007/s00384-024-04690-z
3. Bruscianno 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;72(3):851–7. DOI: 10.1007/s13304-019-00694-5
4. Фролов С.А., Вышегородцев Д.В., Кузьминов А.М., Трубачева Ю.Л., Королик В.Ю., Богористров И.С. и др. Лазерная субмукозная деструкция в лечении геморроя. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2023;33(2):70–8. [Frolov S.A., Vyshegorodtsev D.V., Kuzminov A.M., Trubacheva Yu.L., Korolik V.Yu., Bogormistrov I.S., et al. Laser submucous destruction in the treatment of hemorrhoids. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2023;33(2):70–8. (In Russ.)]. DOI: 10.22416/1382-4376-2023-33-2-70-78
5. Bi S., Sun K., Chen S., Gu J. Surgical procedures in the pilonidal sinus disease: A systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):13720. DOI: 10.1038/s41598-020-70641-7
6. Костарев И.В., Киселев Д.О., Благодарный Л.А., Жарков Е.Е., Титов А.Ю., Болквядзе Э.Э. и др. Сравнительный анализ результатов лечения транс- и экстрасфинктерных свищей прямой кишки методом термооблитерации свищевого хода с помощью диодного лазера или монополярной электрокоагуляции. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2020;179(4):36–43. [Kostarev I.V., Kiselev D.O., Blagadarni L.A., Zharkov E.E., Titov A.Yu., Bolkvadze E.E., et al. Comparative analysis of the results of treatment of trans- and suprasphincteric anal fistulae by thermo-obliteration of fistula track with diode laser or monopolar electrocoagulation. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(4):36–43. (In Russ.)]. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-4-36-43
7. Хитарьян А.Г., Алибеков А.З., Ковалев С.А., Орехов А.А., Бурдаков И.Ю., Головина А.А. и др. Результаты применения интранодальной лазерной коагуляции у больных хроническим внутренним геморроем III стадии. *Колопроктология*. 2021;20(1):33–40. [Khitaryan A.G., Alibekov A.Z., Kovalev S.A., Orekhov A.A., Burdakov I.Yu., Golovina A.A., et al. Results of the use of intranodal laser coagulation in patients with chronic internal hemorrhoids stage III. *Koloproktologia*. 2021;20(1):33–40. (In Russ.)]. DOI: 10.33878/2073-7556-2021-20-1-33-40
8. Danys D., Pacevicius J., Makunaite G., Palubeckas R., Mainelis A., Markevicius N., et al. Tissue coagulation in laser hemorrhoidoplasty — an experimental study. *Open Med (Wars)*. 2020;15:185–9. DOI: 10.1515/med-2020-0027
9. Karahalioglu A.F. Erste Ergebnisse der Laserobliteration von erst-bis zweitgradigen Hämorrhoiden. *Coloproctology*. 2007;29(6):327–36. DOI: 10.1007/s00053-007-7029-y
10. Dessily M., Charara F., Ralea S., Allé J.L. Pilonidal sinus destruction with a radial laser probe: Technique and first Belgian experience. *Acta Chir Belg*. 2017;117(3):164–8. DOI: 10.1080/00015458.2016.1272285
11. Abdelnaby M., Fathy M., Emile S.H., Arnous M., Balata M., Abdelmawla A., et al. Sinus laser therapy versus sinus lay open in the management of sacrococcygeal pilonidal disease. *Colorectal Dis*. 2021;23(9):2456–65. DOI: 10.1111/codi.15755
12. Pappas A.F., Christodoulou D.K. A new minimally invasive treatment of pilonidal sinus disease with the use of a diode laser: A prospective large series of patients. *Colorectal Dis*. 2018;20(8):O207–14. DOI: 10.1111/codi.14285

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 Адиля, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4697-2839>

Вышегородцев Дмитрий Вячеславович — доктор медицинских наук, заведующий отделом малоинвазивной колопроктологии и стационарозамещающих технологий, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Information about the authors

Sergey A. Frolov — Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Scientific and Educational work, 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>

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

Контактная информация: info@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Саляма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6679-1843>

Кузьминов Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела малоинвазивной колопроктологии и стационарозаменяющих технологий, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: info@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Саляма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7544-4752>

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: info@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Саляма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8403-195X>

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: info@gnck.ru;
123423, г. Москва, ул. Саляма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2619-5929>

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

Алибекова Тавус Абдулхалимовна* — аспирант, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: tavuska@yandex.ru;
123423, г. Москва, ул. Саляма Адилы, 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9219-6976X>

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования: Фролов С.А., Вышегородцев Д.В., Кузьминов А.М., Королик В.Ю.
Сбор и обработка материалов: Трубачева Ю.Л., Королик В.Ю., Богормистров И.С., Алибекова Т.А.
Анализ и интерпретация данных: Кузьминов А.М., Королик В.Ю., Богормистров И.С., Алибекова Т.А.
Написание текста: Королик В.Ю., Алибекова Т.А.
Редактирование: Вышегородцев Д.В., Кузьминов А.М.
Проверка верстки и ее согласование с авторским коллективом: Алибекова Т.А.

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

Alexandr M. Kuzminov — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Minimally Invasive Coloproctology and Inpatient Replacement Technologies, 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/0000-0002-7544-4752>

Yuliya L. Trubacheva — Dr. Sci. (Med.), Head of the Ultrasound Diagnostics Department, 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>

Vyacheslav Yu. Korolik — Cand. Sci. (Med.), Researcher of the Department of Minimally Invasive Coloproctology and Inpatient Replacement Technologies, 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/0000-0003-2619-5929>

Ilya S. Bogormistrov — Cand. Sci. (Med.), Coloproctologist, Chief of the Day Patient Department, 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/0000-0002-9970-052X>

Tavus A. Alibekova* — Postgraduate, National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh.
Contact information: tavuska@yandex.ru;
123423, Moscow, Salyama Adilya str., 2.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8121-4159>

Authors' contributions

Concept and design of the study: Frolov S.A., Vyshegorodtsev D.V., Kuzminov A.M., Korolik V.Yu.
Collection and processing of the material: Trubacheva Yu.L., Korolik V.Yu., Bogormistrov I.S., Alibekova T.A.
Data analysis and interpretation: Kuzminov A.M., Korolik V.Yu., Bogormistrov I.S., Alibekova T.A.
Writing of the text: Korolik V.Yu., Alibekova T.A.
Editing: Vyshegorodtsev D.V., Kuzminov A.M.
Proof checking and approval with authors: Alibekova T.A.

Поступила: 15.02.2025 Принята: 19.04.2025 Опубликовано: 20.12.2025
Submitted: 15.02.2025 Accepted: 19.04.2025 Published: 20.12.2025

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author