

На правах рукописи

Магомедова Салимат Гаджимурадовна

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ РАН ПОСЛЕ
ОТКРЫТОЙ ГЕМОРРОИДЭКТОМИИ**

3.1.9 – Хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук Вышегородцев Дмитрий Вячеславович

Официальные оппоненты:

Стойко Юрий Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии с курсом хирургической эндокринологии Института усовершенствования врачей федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Гуляев Андрей Андреевич, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы.

Ведущая организация: государственное бюджетное учреждение города Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»

Защита диссертации состоится «11» июня 2026 года в «__» часов на заседании диссертационного совета 21.1.030.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 123423, Москва, ул. Саляма Адиля, дом 2

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России (123423, Москва, ул. Саляма Адиля, дом 2) и на сайте <http://www.new.gnck.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук

Суровегин Евгений Сергеевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Разработка методов лечения послеоперационных ран анального канала и перианальной области не теряет актуальность уже не одно столетие, что связано с выраженной воспалительной реакцией, интенсивным болевым синдромом и бактериальной контаминацией, которые в совокупности приводят к длительным срокам заживления. Кроме того, заведомо инфицированные раны промежности с характерным для них заживлением вторичным натяжением и длительной воспалительной реакцией, поддерживаемой персистирующей инфекцией, нередко могут трансформироваться в хронические длительно незаживающие раны (Н.Н. Потехаев и соавт., 2018; Нехрикова С.В. и соавт., 2022; Саркисян О.Г. и соавт., 2024).

Современный стандарт послеоперационного ведения ран анального канала и промежности включает их санацию растворами антисептиков и перевязки с применением антибактериальных мазей. Однако повсеместное и не всегда обоснованное использование антибиотиков привело к росту резистентности микроорганизмов, что снижает эффективность лечения. Дополнительные трудности создают анатомические особенности данной зоны, затрудняющие надежную фиксацию и местное применение современных перевязочных материалов, мазей и биостимуляторов. В связи с этим особую актуальность приобретают методы физиотерапевтического воздействия на раны. Имеются данные об эффективном применении импульсного низкочастотного магнитного поля для ускорения заживления ран и уменьшения болевого синдрома (Педонова З.Н. и соавт. 2014). Аналогичный эффект получен после применения низкотемпературной аргоновой плазмы при открытой геморроидэктомии (Фролов С.А. и соавт., 2021). Также описана комплексная терапия с использованием различных физических методов (УФ-облучение, статический душ, вибромассаж), направленная на улучшение микроциркуляции в тканях (Сливкина В.С. и соавт., 2017). С успехом применяется высокочастотный ток для стимуляции заживления ран различной этиологии, в том числе послеоперационных ран крестцово-копчиковой области и промежности (Пшеленская А.И. и соавт, 2014).

В 1966 году Эндре Местер впервые описал терапевтические эффекты лазерного излучения, применив его на 15 биологических средах (Mester E., 1985). С тех пор проведено множество исследований, демонстрирующих свойства лазерного излучения. Описано его влияние на заживление донорских участков после пересадки кожи у пациентов с ожогами III степени (Vaghardoost R. et al., 2018). Показано стимулирующее действие лазерного излучения на процессы заживления ран различного генеза: трофических и диабетических

язв, пролежней (Saltmarche, A.E. et al., 2008). Отмечен анальгезирующий эффект лазерной терапии у пациентов после эндохирургических вмешательств на верхних резцах (Metin R. et al., 2018). Кроме того, описано повреждающее воздействие лазерного излучения на микроорганизмы (Hemvani N. et al., 2005; de Sousa N.T. et al., 2012; Silva I.H. et al., 2016; de Souza A. et al., 2021).

Несмотря на широкое и успешное применение лазерной терапии в различных областях медицины, в том числе при лечении ран разной этиологии, на сегодняшний день недостаточно изучена её безопасность при лечении послеоперационных ран анального канала и промежности. Отсутствует единое мнение о параметрах лазерного излучения (мощности, длине волны, частоте и режиме воздействия), при которых достигается лечебный эффект. Кроме того, как в отечественной, так и в зарубежной литературе практически отсутствуют исследования, посвящённые изолированному применению лазерной терапии. Существующие работы, как правило, анализируют её использование в комбинации с другими физиотерапевтическими методиками, что не позволяет объективно оценить её самостоятельный вклад в процесс заживления.

Учитывая, что геморрой является одной из наиболее распространённых патологий в структуре заболеваний толстой кишки, анального канала и промежности, проведено исследование, направленное на изучение особенностей, эффективности и безопасности применения лазерной терапии в лечении ран после открытой геморроидэктомии.

Степень разработанности темы исследования

Применение лазерного излучения способствует снижению интенсивности послеоперационного болевого синдрома и сокращению сроков заживления ран анального канала и перианальной области. Однако, несмотря на положительные стороны метода, уровень его доказательной базы остается низким. Имеющиеся в научной литературе исследования преимущественно представлены экспертными оценками и не основаны на результатах рандомизированных клинических испытаний. Вышеизложенное диктует необходимость проведения рандомизированного исследования, направленного на изучение эффективности лазерной терапии ран после колопроктологических операций, в том числе после открытой геморроидэктомии.

Цель исследования

Улучшение результатов хирургического лечения больных с комбинированным геморроем 4 стадии.

Задачи исследования

1. Оценить влияние лазерного излучения на течение раневого процесса после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем.
2. Изучить влияние лазерного излучения на интенсивность болевого синдрома у пациентов в послеоперационном периоде.
3. Определить действие лазерного излучения на микробиоту послеоперационных ран перианальной области.
4. Оценить влияние лазерной терапии на показатели качества жизни пациентов в сравнении с традиционным методом лечения ран.

Научная новизна

Впервые в отечественной практике проведено проспективное рандомизированное клиническое исследование, направленное на определение влияния лазерного излучения на раны перианальной области после открытой геморроидэктомии. По данным результатов клиничко-лабораторных исследований установлено, что лазерное излучение повышает частоту эпителизации ран после открытой геморроидэктомии на 30-е сутки, способствует снижению интенсивности болевого синдрома, оказывает положительное влияние на показатели качества жизни пациентов, в том числе способствует возвращению показателей к исходному уровню (до операции). Впервые в Российской Федерации разработан и запатентован способ лечения ран после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем (патент № 2838601 от 21.04.2025 г.).

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработан простой в применении, безопасный и эффективный метод физиотерапевтического лечения послеоперационных ран после геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем, обеспечивающий сокращение сроков эпителизации ран, снижение интенсивности болевого синдрома, возникающего в послеоперационном периоде и сокращение периода послеоперационной реабилитации.

Определены сроки заживления ран после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем

Методология и методы исследования

Представленная диссертационная работа отражает результаты одноцентрового рандомизированного клинического исследования, в ходе которого применены современные способы сбора и обработки информации, объективные методы инструментального обследования и диагностики. Информация по анализируемым показателям вносилась в реляционную базу данных в Microsoft Access (Microsoft Office 2021). Статистическая

обработка данных выполнена в RStudio (R v. 4.4.1 (R Core Team, Vienna, Austria)) с применением библиотек RODBC, dplyr, gtsummary. Все количественные величины представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me (Q1; Q3)); качественные – абсолютными и относительными частотами (n (%) или n / N (%)). Сравнение групп проводили критерием суммы рангов Уилкоксона для количественных и качественных порядковых величин; бинарные качественные величины – критерием χ^2 Пирсона при ожидаемых значениях > 10 ; при меньших значениях — двусторонним точным критерием Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение лазерного излучения в составе комплексной терапии послеоперационных ран анального канала и перианальной области способствует ускорению процессов регенерации.

2. Лазерная терапия способствует снижению интенсивности болевого синдрома после открытой геморроидэктомии.

3. Лазерная терапия в составе комплексного лечения ран анального канала и перианальной области способствует снижению бактериальной обсемененности послеоперационных ран.

4. Лазерная терапия в послеоперационном периоде приводит к улучшению показателей качества жизни на 30 сутки после операции, в том числе, способствует их возвращению к исходному уровню.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют пунктам 2, 4 паспорта научной специальности 3.1.9. Хирургия.

Степень достоверности и апробация результатов

Результаты проведенного исследования достоверны, что подтверждается достаточным для анализа количеством пациентов, включенных в него, наличием объективных методов обследования, статистическим анализом данных. Статистически значимыми признавались различия при $p < 0,05$. Результаты исследования отражены в выводах и практических рекомендациях и доказывают положения, выносимые на защиту.

Диссертационное исследование одобрено локальным независимым этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России. Диссертационная работа апробирована 29.12.25 г. на научно-практической конференции сотрудников ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России.

Основные положения диссертационной работы доложены на:

1. Всероссийская научно-практическая конференция «Дни специалиста – колопроктолога Дона», 22-23 сентября 2023 г., Ростов-на-Дону.
2. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием Российский колопроктологический форум «Съезд колопроктологов России», 12 октября 2023 г., Москва.
3. Межрегиональная научно-практическая конференция «Применение лазера в лечении колопроктологических заболеваний», 30 марта 2024 г., Москва.
4. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Съезд колопроктологов России», 03-05 октября 2024 г., Москва.
5. II Межрегиональная научно-практическая конференция «Лазерные технологии в руках колопроктолога», 29 марта 2025 г., Москва.
6. II Евразийский форум колоректальной хирургии с международным участием, 24-26 апреля 2025 г., Уфа.

Внедрение результатов исследования в практику

Сформулированные в ходе исследования теоретические и практические рекомендации внедрены в клиническую практику Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А. Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации, а также Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница № 67 Департамента Здравоохранения г. Москвы».

Личный вклад автора

Соискателем проведен анализ актуальной литературы по изучаемой теме, на основании которого определена актуальность проблемы, сформулированы цели и задачи исследования. Автор принял участие в хирургическом лечении и послеоперационном ведении пациентов: непосредственно автором выполнялись все процедуры лазерной терапии, измерение послеоперационных ран, забор цитологического и микробиологического материала для последующего исследования, анкетирование пациентов. Диссертант осуществлял статистическую обработку данных, полученных в результате исследования, принимал участие в написании научных работ и докладов.

По теме диссертационного исследования опубликованы 3 научные работы в периодических изданиях, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для размещения докторских и кандидатских диссертаций, в том числе 1 патент на изобретение.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 97 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы. Работа иллюстрирована 28 рисунками и 22 таблицами, клиническими примерами. Список литературы содержит 91 источник, в том числе 27 отечественных и 64 иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России с сентября 2023 года по октябрь 2024 года было проведено одноцентровое, проспективное, рандомизированное исследование, целью которого являлось улучшение результатов хирургического лечения больных после открытой геморроидэктомии.

Критерии включения:

- комбинированный геморрой 4 стадии;
- возраст пациентов 18 лет и старше;
- согласие пациента с предложенным планом лечения.

Критерии невключения:

- ранее выполненные хирургические вмешательства на анальном канале;
- состояние после лучевой терапии прямой кишки;
- воспалительные заболевания кишечника, онкологические заболевания;
- сопутствующие заболевания перианальной области и анального канала;
- наличие тяжелых соматических заболеваний в стадии декомпенсации.

Критерии исключения

Отказ пациента от участия в исследовании на любом этапе, в том числе не выполнение рекомендаций.

Гипотеза исследования: применение лазерного излучения ускоряет процесс заживления ран после открытой геморроидэктомии по сравнению с использованием традиционных методов послеоперационного ведения.

Первичная точка: частота заживления послеоперационных ран на 30-е сутки после оперативного лечения.

Вторичные точки:

- микробный состав ран перианальной области;
- интенсивность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале;

- качество жизни по опроснику SF-36.

В исследование было включено 107 пациентов, с комбинированным геморроем 4 стадии, которым была выполнена открытая геморроидэктомия ультразвуковым скальпелем. После операции пациенты путем рандомизации методом случайных чисел были распределены в основную (N=55) и контрольную (N=52) группы. Вследствие нарушения протокола исследования было исключено 9 пациентов основной и 12 пациентов контрольной группы. Таким образом, в итоговый анализ вошло 86 пациентов: 46 пациентов основной группы и 40 контрольной. Пациентам основной группы выполнялась перевязка послеоперационных ран с использованием водорастворимых мазей в сочетании с сеансами лазерной терапии ежедневно с 1 по 7 сутки после операции и далее один раз в неделю до полного заживления ран (патент № 2838601 от 21.04.2025 г.). В контрольной группе пациенты получали стандартную терапию в виде мазевых повязок, содержащих метилурацил и хлорамфеникол. Обработка ран растворами антисептиков не выполнялась ни в одной из групп.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России. Все пациенты, включенные в исследование, подписали информированное добровольное согласие, которое включало информацию о предстоящем хирургическом вмешательстве и возможных послеоперационных осложнениях. Больным была предоставлена подробная информация о клинических эффектах лазерного излучения и возможных нежелательных явлениях.

Техника обработки ран лазерным излучением

Обработка ран после геморроидэктомии у пациентов основной группы выполнялась в соответствии с разработанным в ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» способом (патент № 2838601 от 21.04.2025 г.). Оптимальные параметры лазерной терапии были определены на основании рекомендаций производителя лазерного аппарата, а также данных литературы. Пациент находился в положении для литотомии. Перестраиваемая насадка FiberLase CR, с помощью которой фокусируется лазерный луч, устанавливалась на расстоянии 15 см от раневой поверхности, расфокусированным лазерным лучом с диаметром пятна 3,5 см выполнялась обработка раны в течение 4 минут, при этом насадка FiberLase CR остается неподвижной относительно пациента. Применяется лазерный луч мощностью 20 Вт, в импульсно-периодическом режиме при длительности импульсов 50 мс, паузы – 100 мс, плотности мощности – 0,038 Вт/см² (рисунок 1).



Рисунок 1 – Техника обработки ран лазерным излучением

Послеоперационное наблюдение

Все пациенты были обследованы в различные сроки после операции. Оценка интенсивности болевого синдрома осуществлялась с применением визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) со следующего дня после операции по 7-е сутки, а также на 14, 21 и 30 сутки до введения обезболивающих препаратов. Качество жизни определяли с помощью опросника SF – 36 до операции и на 30 день после операции.

Заживление ран оценивали с помощью макроскопического (визуальный осмотр, пальцевое исследование, аноскопия), планиметрического и цитологического методов. Для определения влияния ЛИ на микробиоту послеоперационных ран на различных этапах лечения, всем пациентам было выполнено микробиологическое (культуральное) исследование на 2, 7, 14 и 21 сутки после операции.

Характеристика клинических наблюдений

В основную группу вошли пациенты в возрасте от 20 до 75 лет, медиана возраста составила 47 (36; 57) лет; в контрольной группе возраст пациентов варьировался от 28 до 74 лет, медиана была равна 46 (40; 59) годам. Количество мужчин и женщин не различалось в сравниваемых группах. Женщин было 19/46 (41%) в основной группе и 10/40 (25%) в контрольной, мужчин – 27/46 (59%) и 30/40 (75%), соответственно.

У 16/46 (34,8%) пациентов основной группы и у 18/40 (45,0%) пациентов контрольной индекс массы тела (ИМТ) соответствовал нормальным значениям (ИМТ 18,5–24,9 кг/м²). Недостаток массы тела (ИМТ менее 18,5 кг/м²) выявлен у 1/40 (2,2%) пациента контрольной группы. У 17/46 (36,9%) пациентов основной и у 16/40 (40,0%) пациентов контрольной группы диагностирована избыточная масса тела (ИМТ 25 кг/м² – 29,9 кг/м²). Ожирение (ИМТ 30 кг/м² и более) встречалось у 12/46 (26,1%) пациентов основной группы и у 6/40 (15,0%) пациентов контрольной.

Длительность заболевания у пациентов основной группы варьировала от 6 месяцев до 50 лет, медиана длительности заболевания составила 8 (4; 12) лет. В контрольной группе анамнез заболевания колебался от 5 месяцев до 40 лет, медиана составила 7 (5; 11) лет. Медиана времени пребывания пациентов в стационаре составила 7 (6; 7) койко-дней в обеих группах (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика пациентов

Показатели	Основная группа (N = 46)	Контрольная группа (N = 40)
Пол		
Женский	19 (41%)	10 (25%)
Мужской	27 (59%)	30 (75%)
Возраст (лет) Ме (Q1; Q3)	47 (36; 57)	46 (40; 59)
ИМТ (кг/м ²) Ме (Q1; Q3)	27,4 (22,9; 30,1)	25,5 (24,1; 28,8)
Сопутствующие заболевания	20 (43%)	10 (25%)
Длительность заболевания (годы) Ме (Q1; Q3)	8 (4; 12)	5 (5; 11)
Койко – дни Ме (Q1; Q3)	7 (6; 7)	7 (6; 7)

Сопутствующие заболевания выявлены у 20 (43%) пациентов в основной группе, у 10 (25%) пациентов – в контрольной. Выраженных сопутствующих заболеваний, заболеваний в стадии декомпенсации или обострения выявлено не было.

Результат применения лазерного излучения в лечении ран после открытой геморроидэктомии

Оценка интенсивности болевого синдрома

В послеоперационном периоде все пациенты с целью обезболивания получали нестероидные противовоспалительные препараты (кеторол) не более 2 раз в сутки с минимальным интервалом введения 6 часов. Назначение сильнодействующих опиоидных анальгетиков потребовалось на 1 и 2 сутки после операции в 12/46 (26,1%) случаях в основной группе и в 15/40 (37,5%) в контрольной, $p=0,4$ (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ частоты потребности пациентов в опиоидных анальгетиках

Дни после операции	Основная группа, N=46, (%)	Контрольная группа, N=40, (%)	p-value
1	12 (26,1)	13 (32,5)	0,6
2	0 (0)	2 (5,0)	0,2

На следующий день после геморроидэктомии 22/46 (42,8%) пациента основной группы и 18/40 (40,0%) пациентов контрольной испытывали выраженную боль (ВАШ 5-6 баллов), $p=0,8$, у 12/46 (26,1%) пациентов основной и 13/40 (32,5%) контрольной группы болевой синдром соответствовал 7-8 баллам по ВАШ (сильная боль), $p=0,5$ и у 2/40 (5,0%) участников контрольной группы болевой синдром достигал уровня нестерпимой боли (9 баллов по ВАШ), $p=0,21$.

На 2 сутки после операции констатировано достоверное снижение уровня болевого синдрома у пациентов основной группы. Так, болевой синдром соответствовал 4 (4; 6) баллам, в то время как в контрольной – 6 (5; 7) баллам, $p<0,001$. Эта тенденция прослеживалась и на 3 сутки после операции. Происходит незначительное снижение интенсивности боли в основной группе – 4 (3; 5) балла, в контрольной группе без динамики – 6 (5; 7) баллов, $p<0,001$. На 4 сутки в обеих группах наступает фаза плато (в основной – 3 балла, в контрольной – 5 баллов, $p<0,001$), продолжающаяся до 7 суток, когда уровень боли вновь начинает снижаться до 2 (1; 3) в основной и до 4 (3; 5) в контрольной группе, $p<0,001$. На 14 сутки выраженность боли в основной группе соответствует 1 (1; 2) баллу, в контрольной – 3 баллам 3 (2; 4), $p <0,001$. К 21 суткам уровень боли сохраняется на низком уровне: в основной группе – 1 (0; 1) балл, в контрольной – 2 (1; 3) балла, $p <0,001$. К 30 суткам почти все пациенты основной группы не испытывали боль – 0 (0; 0), в контрольной группе ее значения достигали 1 балла (0; 2), $p <0,001$ (рисунок 2).

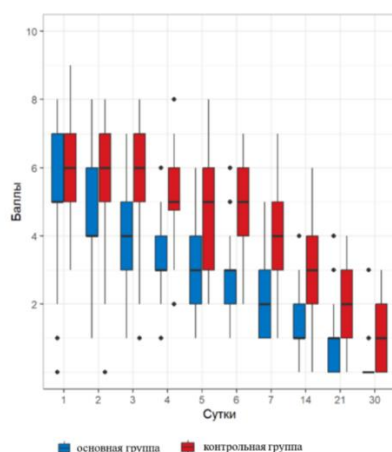


Рисунок 2 – Интенсивность болевого синдрома по ВАШ на 1-7, 14, 21 и 30 сутки после операции

Таким образом, на первые сутки пациенты обеих групп были сопоставимы по выраженности боли. Однако после начала лазерной терапии болевой синдром у пациентов основной группы становится значимо ниже, чем в контрольной уже со вторых суток после операции и к 7 суткам достигает слабой-умеренной боли (2-3 балла), к 14 суткам характеризуется как слабый (1-2 балла), а к 30 суткам полностью отсутствует практически

у всех пациентов, что демонстрирует эффективность лазерной терапии как метода, способствующего снижению интенсивности болевого синдрома (таблица 3).

Таблица 3 – Уровень боли у пациентов после геморроидэктомии, фиксируемый до введения обезболивающих препаратов

Сутки после операции	Интенсивность болевого синдрома (баллы) Me (Q1; Q3)		p-value
	Основная группа, N=46	Контрольная группа, N=40	
1	5 (5; 7)	6 (5; 7)	0,055
2	4 (4; 6)	6 (5; 7)	<0,001
3	4 (3; 5)	6 (5; 7)	<0,001
4	3 (3; 4)	5 (5; 6)	<0,001
5	3 (2; 4)	5 (3; 6)	<0,001
6	3 (2; 3)	5 (4; 6)	<0,001
7	2 (1; 3)	4 (3; 5)	<0,001
14	1 (1; 2)	3 (2; 4)	<0,001
21	1 (0; 1)	2 (1; 3)	<0,001
30	0 (0; 0)	1 (0; 2)	<0,001

Макроскопическая оценка заживления ран перианальной области

На 2 сутки раны существенно не отличались у пациентов обеих групп. Определялась умеренная отечность краев ран, участки коагуляционного некроза.

На 7 сутки после хирургического лечения только у 6/46 (13,0%) пациентов основной группы на поверхности ран преобладал налет фибрина. Среди пациентов контрольной группы это отмечалось у 31/40 (77,5%), $p < 0,0001$. Кроме того, у 29/46 (63,0%) пациентов основной группы в ранах наряду с фибрином определялась грануляционная ткань, что является положительным фактором, свидетельствующим о наступлении второй фазы раневого процесса, а у 11/46 (24,0%) пациентов раны были полностью очищены от фибрина и покрыты грануляционной тканью. В контрольной группе грануляционная ткань определялась только у 9/40 (22,5%) пациентов и у 2/40 (5,0%) из них произошло очищение ран от фибрина.

На 14 сутки после хирургического лечения у 34/46 (74,0%) пациентов основной группы раны полностью очищены от фибрина, в контрольной группе подобная ситуация наблюдается только в 19/40 (47,5%) случаях, $p = 0,012$. У 12/46 (26,0%) пациентов основной и 14/40 (35,0%) контрольной группы сохраняется налет фибрина на поверхности ран, и, вместе с тем, присутствует грануляционная ткань, $p = 0,4$. Важно отметить, что у 10/46 (21,7%) пациентов основной группы уже определяется краевая эпителизация, в то время как

в контрольной группе только у 3/40 (7,5%) пациентов, $p=0,078$. Анализируя полученные показатели, мы наблюдаем значимые различия в темпах заживления ран.

К 21 суткам после операции у всех пациентов основной группы раны очищены от фибрина, у 21/46 (45,7%) определяется грануляционная ткань и, что особенно важно, более чем у половины пациентов 32/46 (69,6%) отмечается краевая эпителизация, а у 4/46 (8,6%) – полная эпителизация. При этом, среди пациентов контрольной группы налет фибрина на послеоперационных ранах отмечен у 5/40 (12,5%), у 27/40 (67,5%) человек на поверхности ран преобладает грануляционная ткань, у 8/40 (20,0%) – началась краевая эпителизация.

При сравнении визуальных характеристик ран на 21 сутки, как и на предыдущих этапах, у пациентов основной группы прослеживается значительно более выраженная динамика раневого процесса по сравнению с пациентами, которым не проводилась лазерная терапия.

На 30 сутки после геморроидэктомии у 42/46 (91,3%) пациентов основной группы произошло полное заживление ран, вместе с тем, в контрольной группе к этому сроку раны зажили только у 7/40 (17,5%) пациентов.

Таким образом, благодаря применению лазерной терапии в лечении ран после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем темпы заживления ран были выше в основной группе по сравнению с контрольной, что проявлялось в более быстром очищении раневой поверхности от налета фибрина и некротических масс, раннем формировании грануляционной ткани и появлении краевой эпителизации. В результате это привело к существенному сокращению сроков заживления.

Сравнительная оценка площади послеоперационных ран перианальной области планиметрическим методом.

На 2 сутки после операции площади ран были сопоставимы в основной и контрольной группах. Так, медиана показателей площади ран на 2 сутки составила 156 (134; 172) мм² в основной группе и 158 (137; 169) мм² – в контрольной, $p = 0,97$.

К 7 суткам после операции не происходит значительного уменьшения площади ран, что связано с преобладанием процессов воспаления и очищения над процессами эпителизации, тем не менее в основной группе раны уменьшились на 4% (3; 7) от исходной площади, в контрольной на 3% (2; 4), $p=0,024$.

К 14 суткам прослеживается более выраженная динамика заживления ран в обеих группах, однако активнее процессы заживления происходят в основной группе – площадь

ран уменьшилась на 31% (27; 39) от площади на 2 сутки. В контрольной группе раны уменьшились на 18% (12; 25) от исходного, $p < 0,001$.

К 21 суткам среди пациентов основной группы площадь ран уменьшилась более чем на половину – 68% (55; 80) в сравнении с показателями на 2 сутки. В контрольной группе уменьшение ран произошло на 38% (28; 48), $p < 0,001$.

На 30 сутки у 42/46 (91,3%) пациентов основной группы раны зажили, соответственно, процент уменьшения площади ран составил 100% (100; 100), в контрольной группе к 30 суткам сокращение площади ран произошло на 62% (50; 88) от исходной, $p < 0,001$ (рисунок 3).

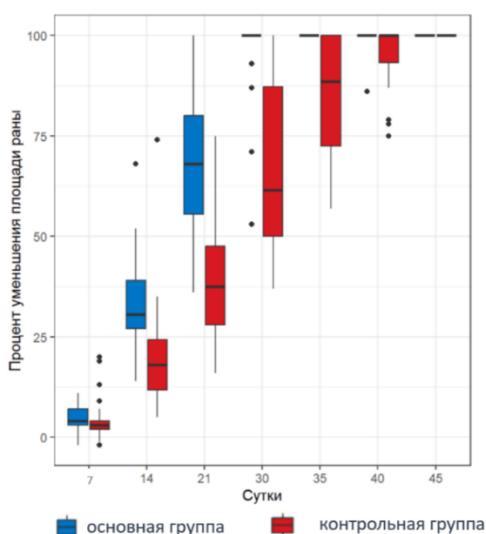
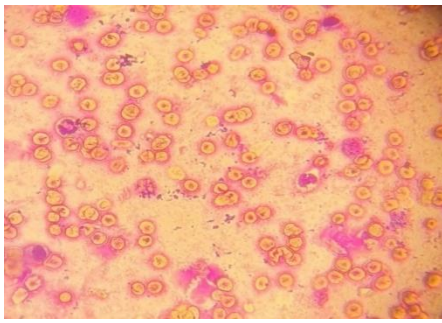


Рисунок 3 – Динамика уменьшения площади ран на 7, 14, 21, 30 сутки относительно 2 суток

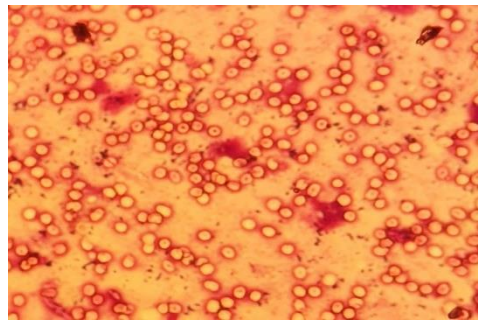
Пациентам, у которых при визуальном осмотре и пальцевом исследовании прямой кишки раны не определялись, была выполнена аноскопия, по результатам которой было подтверждено заживление ран не только перианальной области, но и анального канала.

Результаты цитологического исследования

На 2 сутки после операции результаты исследования в обеих группах были схожими. Определялась выраженная воспалительная реакция нейтрофильного характера с наличием вне- и внутриклеточно расположенной микрофлоры у 42/46 (91,3%) пациентов основной группы и 34/40 (85,0%) пациентов контрольной (рисунок 4). В остальных случаях в мазках-отпечатках был получен скудный клеточный компонент, не позволяющий детально оценить препарат.



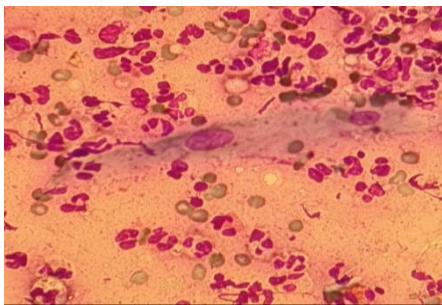
А



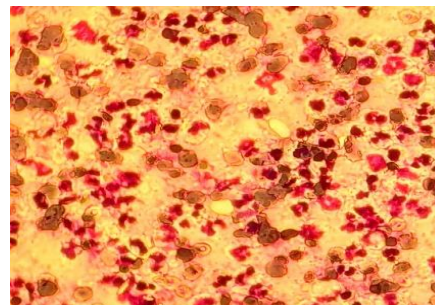
Б

Рисунок 4 – Цитологическая картина на 2 сутки после операции: А – основная группа, пациент Т., 44 лет: цитограмма представлена клеточными элементами воспаления нейтрофильного характера, эритроцитами. Окрашивание по Паппенгейму х 400; Б – контрольная группа, пациент Т., 49 лет: цитограмма представлена клеточными элементами воспаления нейтрофильного характера, эритроцитами. Окрашивание по Паппенгейму х 400

На 7 сутки после хирургического лечения у 44/46 (95,7%) пациентов основной группы и 35/40 (87,5%) участников контрольной сохранялись элементы воспаления нейтрофильного характера, $p=0,2$. Вместе с тем, в мазках-отпечатках обнаруживаются гистиоциты в 28/46 (60,7%) случаях в основной группе и в 21/40 (52,5%) – в контрольной, $p=0,4$, а также фибробласты – в 4/46 (8,7%) случаях в основной группе и в 2/40 (5,0%) – в контрольной, $p=0,7$ (рисунок 5).



А

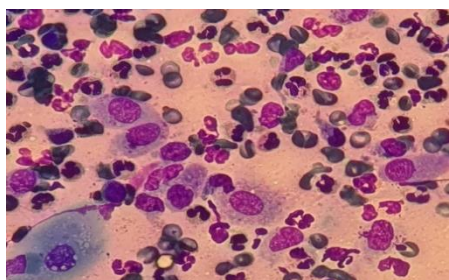


Б

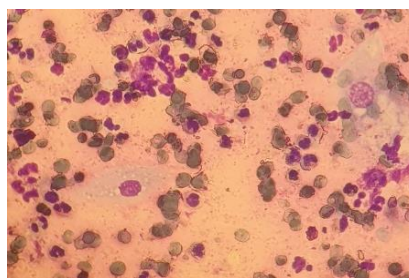
Рисунок 5 – Цитологическая картина на 7 сутки после операции: А – основная группа, пациент Т., 44 лет: цитограмма представлена элементами воспаления нейтрофильного характера, гистиоцитами. Окрашивание по Паппенгейму х 400;
Б – контрольная группа, пациент Т., 49 лет: цитограмма представлена элементами воспаления нейтрофильного характера. Окрашивание по Паппенгейму х 400

К 14 суткам после хирургического вмешательства в мазках-отпечатках увеличивается содержание гистиоцитов и фибробластов. Так, гистиоциты обнаружены у всех пациентов основной группы – 46/46 (100,0%) и у 36/40 (90,0%) пациентов контрольной.

Важно отметить, что у 28/46 (60,9%) пациентов основной группы определялись фибробласты в большом количестве, что косвенно свидетельствует об активно протекающих процессах пролиферации. В то же время в контрольной группе – только у 8/40 (20,0%) пациентов были обнаружены фибробласты, $p < 0,0001$. Кроме того, уже в эти сроки у 19/46 (41,3%) пациентов основной группы и только у 3/40 (7,5%) пациентов контрольной группы определялись единичные клетки плоского эпителия, $p = 0,0003$, однако признаки воспаления все еще сохранялись у пациентов обеих групп (рисунок 6).



А

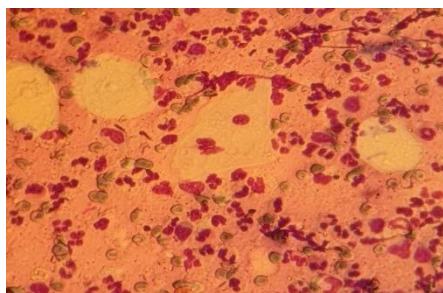


Б

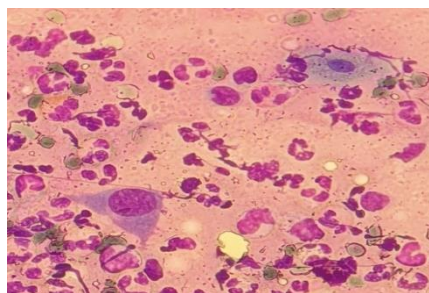
Рисунок 6 – Цитологическая картина на 14 сутки после операции: А – основная группа, пациент Т., 44 лет: цитограмма представлена элементами воспаления нейтрофильного характера, гистиоцитами и фибробластами в большом количестве. Окрашивание по Паппенгейму х 400; Б – контрольная группа, пациент Т., 49 лет: цитограмма представлена элементами воспаления нейтрофильного характера, единичными гистиоцитами.

Окрашивание по Паппенгейму х 400

На 21 сутки после операции у 4/46 (8,7%) пациентов основной группы произошла эпителизация послеоперационных ран, единичные клетки эпителия определялись у 19/46 (41,3%) пациентов. В контрольной группе признаки начала эпителизации отмечены только в 8/40 (20,0%) случаях, $p = 0,034$. Примечательно, что несмотря на активно протекающие процессы эпителизации, элементы воспаления нейтрофильного характера в мазках-отпечатках сохранялись у 33/46 (71,7%) пациентов основной группы и у 37/40 (92,5%) пациентов контрольной, $p = 0,024$ (рисунок 7).



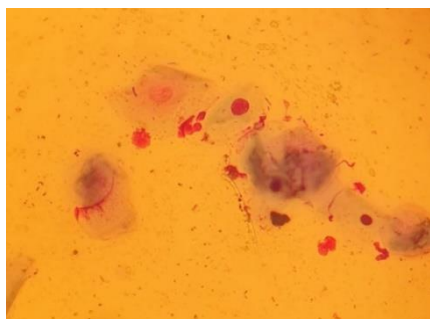
А



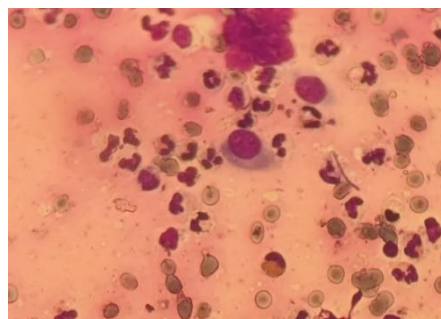
Б

Рисунок 7 – Цитологическая картина на 21 сутки после операции: А – основная группа, пациент Т., 44 лет: цитограмма представлена единичными фибробластами и гистиоцитами, клетками плоского эпителия. Окрашивание по Паппенгейму x 400; Б – контрольная группа, пациент Т., 49 лет: цитограмма представлена воспалительной реакцией нейтрофильного характера, гистиоцитами и единичными фибробластами. Окрашивание по Паппенгейму x 400

Эпителизация ран на 30 сутки, которая определялась по визуальным характеристикам и подтверждалась обнаружением клеток плоского эпителия различной степени зрелости была отмечена у 42/46 (91,0%) пациентов основной группы и лишь у 7/40 (18,0%) – контрольной, $p < 0,001$ (рисунок 8).



А



Б

Рисунок 8 – Цитологическая картина на 30 сутки после операции: А – основная группа, пациент Т., 44 лет; цитограмма представлена клетками плоского эпителия. Окрашивание по Паппенгейму x 400; Б – контрольная группа, пациент Т., 49 лет; цитограмма представлена воспалительной реакцией нейтрофильного характера, гистиоцитами и единичными фибробластами. Окрашивание по Паппенгейму x 400

Таким образом, проанализировав результаты цитологического исследования можно сделать вывод, что под воздействием лазерного излучения уже с 14 суток после хирургического вмешательства имеется тенденция к увеличению частоты обнаружения

гистиоцитов у пациентов основной группы – у 46/46 (100,0%) и у 36/40 (90,0%) – в контрольной группе, $p=0,043$; наличие фибробластов – у 28/46 (60,9%) и у 8/40 (20,0%), соответственно, $p=0,0001$, а также клеток плоского эпителия – у 19/46 (41,3%) и у 3/40 (7,5%), $p=0,0003$. Частота полной эпителизации на 30 сутки выше в основной группе по сравнению с контрольной: 42/46 (91,3%) против 7/40 (17,5%), соответственно, $p < 0,001$. Вместе с тем, лазерная терапия при заданных характеристиках не оказала существенного влияния на сроки сохранения воспалительной реакции в тканях.

Результаты микробиологического исследования ран

При оценке результатов микробиологического исследования мазков, полученных с поверхности ран у пациентов основной группы до и сразу после воздействия лазерным излучением мы не получили значимого снижения обсемененности ни на одном из этапов исследования. Однако, при сравнении частоты положительного роста микроорганизмов в обеих группах на 2, 7, 14, 21 сутки мы получили статистически значимое снижение роста на 21 сутки у пациентов, получающих лазерную терапию: рост микроорганизмов определялся только в половине случаев в основной группе – 23/42 (54,8%) и сохранялся практически у всех пациентов контрольной группы – 38/40 (95,0%), $p < 0,0001$ (таблица 4).
Таблица 4 – Сравнение частоты положительного роста микроорганизмов в основной и контрольной группе

Время измерения (сутки)	Основная группа, N=46 (%)	Контрольная группа, N=40 (%)	p-value
2	46/46 (100)	37/40 (92,5)	0,097
7	43/46 (93,5)	39/40 (97,5)	0,6
14	42/46 (90,3)	40/40 (100)	0,12
21	23/42 (54,8)	38/40 (95,0)	<0,0001

Кроме того, при сравнении количества выделенных видов микроорганизмов на 2, 7, 14, 21 сутки в основной и контрольной группах уже на 7-е сутки отмечается значимое снижение бактериальной обсемененности ран у пациентов основной группы по сравнению с контрольной: у 3/46 (6,5%) пациентов основной группы и 1/40 (2,5%) пациента контрольной не было выделено ни одного микроорганизма, $p=0,619$, 1 вид микроорганизмов обнаружен у 24/46 (52,2%) пациентов основной группы и 9/40 (22,5%) участников контрольной группы, $p=0,007$, 2 вида в 11/46 (23,9%) и 16/40 (40,0%) случаях в основной и контрольной группах, соответственно, $p=0,162$, 3 вида в 7/46 (15,2%) и 6/40 (15,0%) случаях,

$p=1,0$, 4 и более видов микроорганизмов у 1/46 (2,2%) и 8/40 (20,0%) пациентов основной и контрольной групп, соответственно, $p=0,011$. Значимое снижение бактериальной обсемененности, наблюдаемое в основной группе, сохранялось на 14 и 21 сутки (таблица 5).

Таблица 5 – Количество высеянных видов микроорганизмов на 7, 14, 21 сутки

Количество видов микроорганизмов, n	7 сутки			14 сутки			21 сутки		
	ОГ* N=46 (%)	КГ** N=40 (%)	p-value	ОГ* N=46 (%)	КГ** N=40 (%)	p-value	ОГ* N=42 (%)	КГ** N=40 (%)	p-value
0	3 (6,5)	1 (2,5)	0,619	4 (8,7)	0 (0)	0,120	19 (45,2)	2 (5,0)	<0,0001
1	24 (52,2)	9 (22,5)	0,007	29 (63,0)	12 (30,0)	0,002	15 (35,7)	12 (30,0)	0,582
2	11 (23,9)	16 (40,0)	0,162	11 (23,9)	11 (27,5)	0,704	4 (9,5)	15 (37,5)	0,004
3	7 (15,2)	6 (15,0)	1,0	0 (0)	9 (22,5)	0,0006	2 (4,8)	8 (20,0)	0,046
4 и более	1 (2,2)	8 (20,0)	0,011	2 (4,3)	8 (20,0)	0,040	2 (4,8)	3 (7,5)	0,672
Примечания ОГ* – основная группа КГ** – контрольная группа									

Таким образом, принимая во внимание тот факт, что под воздействием лазерного излучения (сразу после обработки ран) у пациентов основной группы не происходило значимого снижения количества высеянных микроорганизмов, можно сделать вывод о том, что лазерное излучение при заданных параметрах не обладает бактерицидным действием. Однако была выявлена связь процесса заживления со снижением микробной нагрузки и разнообразия видов, в том числе уменьшение облигатно-анаэробных бактерий. Следовательно, стимулируя процессы эпителизации и, тем самым, сокращая входные ворота для инфекции, лазерная терапия позволила опосредованно снизить бактериальную обсемененность ран. Действительно, полученные результаты демонстрируют наиболее значимое снижение обсемененности ран именно на 21 сутки, когда происходит уменьшение площади ран более чем на половину – 68% (55; 80).

Сравнительная оценка показателей качества жизни пациентов после геморроидэктомии

При сравнительном анализе показателей качества жизни пациентов до выполнения хирургического лечения пациенты обеих групп статистически значимо не различались (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели качества жизни пациентов до хирургического лечения

Показатели	Основная группа, N=46 Me (Q1; Q3)	Контрольная группа, N=40 Me (Q1; Q3)	p-value
PF	90 (65; 100)	90 (78; 98)	0,7
RP	100 (25; 100)	100 (68; 100)	0,5
BP	94 (52; 100)	94 (42; 100)	0,7
GH	71 (45; 77)	77 (50; 77)	0,4
VT	65 (50; 85)	60 (40; 85)	0,2
SF	88 (62; 100)	75 (53; 88)	0,061
RE	100 (33; 100)	100 (33; 100)	1,0
MH	72 (56; 84)	72 (50; 86)	0,8

При сравнительной оценке показателей качества жизни пациентов на 30 сутки после открытой геморроидэктомии выявлены статистически значимые различия по ряду показателей (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели качества жизни пациентов на 30 сутки после геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем

Показатели	Основная группа, N=46 Me (Q1; Q3)	Контрольная группа, N=40 Me (Q1; Q3)	p-value
PF	85 (75; 95)	80 (70; 85)	0,03
RP	63 (25; 100)	38 (0; 75)	0,92
BP	51 (41; 64)	41 (22; 51)	0,008
GH	70 (52; 82)	77 (52; 86)	0,4
VT	65 (50; 75)	60 (50; 75)	0,3
SF	81 (50; 88)	62 (37; 88)	0,11
RE	100 (66; 100)	66 (17; 67)	0,002
MH	76 (64; 84)	70 (58; 86)	0,5

Анализируя полученные результаты, можно прийти к выводу, что лазерная терапия благодаря обезболивающему эффекту, а также влиянию на темпы заживления ран, способствует улучшению качества жизни пациентов на 30 сутки после открытой

геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем и возвращению показателей к исходному уровню (до операции).

Определение сроков заживления ран после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем

На основании макроскопической оценки, планиметрического и цитологического методов исследований были определены сроки заживления ран. Так, в основной группе эпителизация ран произошла в 42/46 (91,3%) случаях на 30 сутки, в 3 случаях на 35 сутки. В 1 случае эпителизация ран произошла только к 45 суткам.

В контрольной группе на 30 сутки эпителизация ран подтверждена в 7/40 (17,5%) случаях. Из 33/40 (82,5%) пациентов с сохраняющимися ранами их заживление произошло: на 35 сутки у 6/33 (18,2%) пациентов, на 40 сутки у 11/33 (33,3%) и на 45 сутки у 16/33 (48,5%) пациентов (таблица 8).

Таблица 8 – Анализ сроков эпителизации ран

Дни после операции	Основная, N=46 (%)	Контрольная, N=40 (%)	p-value
21	4 (8,7%)	0	0,12
30	42 (91%)	7 (18%)	<0,001
35	45 (98%)	13 (34%)	<0,001
40	45 (98%)	24 (60%)	<0,001
45	46 (100%)	40 (100%)	—

Выводы

1. Применение лазерного излучения увеличивает частоту эпителизации ран более чем в 5 раз по сравнению с традиционными методами послеоперационного лечения: на 30 сутки после открытой геморроидэктомии полное заживление ран зафиксировано у 42/46 (91,3%) пациентов основной группы и лишь у 7/40 (17,5%) – контрольной, $p < 0,001$.

2. Лазерная терапия обладает выраженным анальгезирующим эффектом. Под воздействием лазерного излучения интенсивность боли существенно снизилась на 2 сутки после операции: у пациентов основной группы болевой синдром соответствовал 4 (4; 6) баллам, в контрольной – 6 (5; 7) баллам, $p < 0,001$.

3. Лазерная терапия не обладает бактерицидным действием, однако способствует значимому снижению микробной обсемененности послеоперационных ран в сравнении с традиционными методами послеоперационного лечения: на 7-е сутки у 3/46 (6,5%) пациентов основной группы и у 1/40 (2,5%) – контрольной не было выделено ни

одного микроорганизма, $p=0,619$, 1 вид микроорганизмов обнаружен у 24/46 (52,2%) пациентов основной группы и у 9/40 (22,5%) – контрольной группы, $p=0,007$, 2 вида у 11/46 (23,9%) и у 16/40 (40,0%), $p=0,162$, 3 вида – у 7/46 (15,2%) и у 6/40 (15,0%), $p=1,0$, 4 и более видов микроорганизмов – у 1/46 (2,2%) и у 8/40 (20,0%), соответственно, $p=0,011$.

4. Сокращение сроков заживления, а также обезболивающий эффект лазерной терапии способствуют улучшению показателей качества жизни и их раннему восстановлению у пациентов после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем по сравнению с традиционными методами послеоперационного лечения: показатель физического функционирования (PF): 85 (75; 95) – в основной группе, 80 (70; 85) – в контрольной, $p=0,03$; интенсивности боли: 51 (41; 64) и 41 (22; 51) балл, соответственно, $p=0,008$; показатель ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием (RE): 100 (66; 100) баллов в основной и 66 (17; 67) – в контрольной, $p=0,002$.

Практические рекомендации

1. Для ускорения процессов заживления и профилактики возникновения длительно незаживающих ран после открытой геморроидэктомии, рекомендовано использовать лазерное излучение в импульсно-периодическом режиме при длительности импульсов 50 мс, паузы – 100 мс, плотности мощности – $0,038 \text{ Вт/см}^2$, мощности 20 Вт в течение 4 минут.

2. Целесообразно проводить обработку ран лазерным излучением в течение 7 дней, начиная со следующего дня после операции и далее один раз в неделю до заживления ран, что позволит увеличить скорость заживления и снизить интенсивность болевого синдрома.

Список сокращений и условных обозначений

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ИМТ – индекс массы тела

КОЕ – колониеобразующие единицы

ЛИ – лазерное излучение

УЗ-скальпель – ультразвуковой скальпель

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Фролов С.А., Вышегородцев Д.В., Кузьминов А.М., Королик В.Ю., Мелкумян А.Р., Игнатенко М.А., Воробьева И.В., Магомедова С.Г. Первый опыт применения лазерного излучения в лечении ран после открытой геморроидэктомии. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2025; 35(1):53-63. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-1-53-63>
2. Способ лечения ран после открытой геморроидэктомии ультразвуковым скальпелем: Патент на изобретение № 2838601 от 21.04.2025 / Фролов С.А., Кузьминов А.М., Вышегородцев Д.В., Королик В.Ю., Магомедова С.Г., Богормистров И.С.
3. Магомедова С.Г., Вышегородцев Д.В., Варданян А.В., Кузьминов А.М., Королик В.Ю., Мелкумян А.Р., Игнатенко М.А., Рындин А.Н., Воробьева И.В. Эффективность лазерной терапии в лечении ран после открытой геморроидэктомии (одноцентровое проспективное рандомизированное исследование). *Колопроктология*. 2025; т. 24, № 4, с. 81–91. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-4-81-91>