

ЛАЗЕРНАЯ МУКОЗЭКТОМИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПАРАРЕКТАЛЬНОГО СВИЩА



Садыков Рустам Абрарович¹, Хаялиев Рустем Якубович², Рустамов Абдусамад Эшмуродович³, Эшмуродова Дилнора Баходир кизи⁴

1 - ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова», Республика Узбекистан, г. Ташкент;

2 – Ташкентская медицинская академия, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

3 - Многопрофильная клиника Центра повышения квалификации медицинских работников, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

4 - Клиника «Соғлом умр», Республика Узбекистан, г. Ташкент

ПАРАРЕКТАЛ ОҚМАНИ ЙЎҚ ҚИЛИШ УЧУН ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ЁРДАМИДА ЛАЗЕР МУКОЗЭКТОМИЯСИ

Садыков Рустам Абрарович¹, Хаялиев Рустем Якубович², Рустамов Абдусамад Эшмуродович³, Эшмуродова Дилнора Баходир кизи⁴

1 - «Академик В. Воҳидов номидаги Республика ихтисослаштирилган хирургия илмий-амалий тиббиёт маркази» ДМ, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 – Тошкент тиббиёт академияси, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

3 - Тиббиёт ҳодимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази кўп тармоқли клиникаси, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

4 – “Соғлом умр” клиникаси, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

LASER MUCOSECTOMY USING PHOTOSENSITIZATION TO ELIMINATE PARARECTAL FISTULA

Sadykov Rustam Abrarovich¹, Khayaliev Rustem Yakubovich², Rustamov Abdusamad Eshmurodovich³, Eshmurodova Dilnora Bakhodir kizi⁴

1 - Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after Academician V. Vakhidov, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

2 - Tashkent Medical Academy, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

3 - Multidisciplinary clinic of the Center for advanced training of medical workers, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

4 - Clinic "Soglom umr", Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: rasadykov@mail.ru

Резюме. Мақолада экстрасфинктер параректал оқма моделини шакллантириш ва лазер таъсирида ФарГАЛС маҳаллий антисептикнинг фотосенсибилизация қилувчи таъсирдан фойдаланган ҳолда уни йўқ қилиш бўйича экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган. Агар фистула канали аввал лазер коагуляциясидан ўтказилса, сўнгра ФарГАЛСнинг антисептик эритмаси билан ишлов берилса ва қизил ёруғлик спектрида паст интенсив лазер нурлантирилса, бундай мураккаб таъсир оқма бўшлигининг бирламчи ва тез довланишига олиб келиши исботланган.

Калит сўзлар: таъжириба, параректал оқма, ФарГАЛС, паст интенсив лазер, фотосенсибилизация.

Abstract. The article presents the results of experimental studies on the formation of a model of extrasphincter pararectal fistula and its elimination using the photosensitizing effect of the local antiseptic agent FarGALS against the background of laser exposure. It is proved that if the fistula canal is first subjected to laser coagulation, and then treated with an antiseptic solution of FarGALS and irradiated with low-intensity laser in the red light spectrum, then such a complex effect causes primary and rapid healing of the fistula cavity.

Keywords: experiment, pararectal fistula, FarGALS, low-intensity laser, photosensitization.

Актуальность: Современный образ жизни часто связан с низкой двигательной активностью и застоем крови в органах малого таза, что приводит к увеличению заболеваемости проктологическими заболеваниями, причем чаще у лиц молодого трудоспособного возраста. Хронический парапроктит является третьим по частоте проктологическим заболеванием, требующим хирургического лечения. Заболевание чаще встречается в возрастной группе 30-50 лет, преимущественно у мужчин, что определяет его социально-экономическую значимость. Это указывает на настоятельную необходимость разработки комплексных комплексных физиотерапевтических программ ранней реабилитации больных, перенесших операции по поводу хронического парапроктита, и применения новых диагностических технологий для оценки эффективности операции и послеоперационных изменений для обеспечения адекватной и эффективной медицинской реабилитации. Одной из основных задач в раннем послеоперационном периоде является ускорение формирования адекватного рубца и сокращение сроков заживления послеоперационной раны; поэтому представляется целесообразным оценивать процессы регенерации с помощью трансректального ультразвукового исследования и соноэластографии рубцовой ткани, которые имеют большой потенциал для использования в колопроктологии [1].

Vanagala S, et al. (2018) считает, что хирургическое лечение сложных периаанальных свищей, связанных с параректальными полостями, может быть сложной задачей [3]. Они стремились оценить эффективность ирригационных катетеров при заживлении параректальных полостей, связанных с анальной фистулой. Исследование проводилось в Профессорском хирургическом отделении Национальной больницы Шри-Ланки, Коломбо. Включены 32 пациента со сложными свищами с параректальной полостью (выявленными с помощью 2D-эндоанальной ультрасонографии-EAUS). Всем больным проводилось обследование под наркозом, при котором производили введение ирригационного катетера в параректальную полость и маркировку первичных свищевых ходов дренажной сеткой. Пациентам было проведено орошение антисептическим раствором и последующее наблюдение с трехнедельными интервалами для оценки уменьшения полости. Большинство больных составили мужчины (96,8%, n=31). Первичный свищевой ход у 26 пациентов (81,2%) был трансфинктерным и интерсфинктерным у 6 пациентов (18,7%). Среднее время сокращения полости составило 34,78 (диапазон от 21 до 112) дней. Полное заживление наблюдалось у 87,5% (n=28), при

этом 3 пациента (9,37%) выбыли из-под наблюдения, а у 1 пациента (3,12%) через 6 месяцев наблюдения образовался персистирующий периаанальный свищ. Те, у кого было полное заживление, наблюдались в среднем в течение 6 (диапазон от 3 до 20) месяцев, и рецидивов не было. Ирригация при лечении параректальных полостей дала удовлетворительные результаты. Но авторы заключили, что для более объективной оценки эффективности этого нового вмешательства необходимо исследование случай-контроль с большим числом пациентов и оценкой размера полости до и после процедуры с помощью 3D-EAUS/MRI.

В хирургии свищей прямой кишки наряду с классическими методами появились новые малоинвазивные технологии с использованием видеоэндоскопической поддержки для обработки свищевых ходов и закрытия внутреннего свищевого отверстия, внутрисфинктерного лигирования свищевого тракта LIFT, однако их применение не исключает возникновения рецидивов в отдаленном послеоперационном периоде. Elfeki H, et al. (2020) провели систематический обзор и метаанализ безопасности и эффективности лазерного закрытия свищей [4]. Лазерное закрытие свищей (FiLaC) - это новая сфинктеросохраняющая методика лечения анальных свищей. Целью данного исследования была оценка безопасности и эффективности процедуры FiLaC. Был проведен поиск статей, оценивающих FiLaC, в базах данных, включая PubMed/Medline, Scopus, Web of Science и Embase. Все исследования, включая серии случаев и сравнительные исследования, в которых сообщается о результатах FiLaC при лечении анальных свищей, считались приемлемыми. Основными результатами были скорость заживления свищей лазером, послеоперационные осложнения, включая недержание мочи, технические аспекты процедуры и отсутствие заживления. Было включено семь исследований. Всего было 454 пациента, 69,1% с трансфинктерной фистулой в анусе и 35% с рецидивом заболевания. Средний возраст пациентов составил 43 года (от 18 до 83 лет). Среднее время операции составило 18,3 мин (от 6 до 32 мин). При медиане наблюдения 23,7 месяца средневзвешенная скорость первичного заживления составила 67,3%, а общий успех при повторном использовании FiLaC - 69,7%. Средневзвешенная частота осложнений составила 4%, все они были легкими осложнениями, а средневзвешенная частота нарушений недержания мочи составила 1% в виде незначительных загрязнений. Сделан вывод, что FiLaC можно считать эффективным и безопасным сфинктеросохраняющим методом лечения анальных свищей с приемлемым низким уровнем осложнений.

Котенко К.В., (2022) считает достаточно перспективным методом малоинвазивной хирургии анальных свищей является лазерная технология FiLaC (Fistula Laser Closure), основанная на использовании радиального гибкого лазерного световода, которая не вызывает повреждений слизистой оболочки анального канала, развития болевого синдрома в послеоперационном периоде, ректальных послеоперационных кровотечений и стриктур анального канала [2]. Однако даже при вмешательствах с помощью FiLaC в 10-12% случаев отмечаются осложнения и рецидивы, что диктует необходимость разработки не только пациент-ориентированного подхода к хирургическому лечению больных хроническим парапроктитом, но и программ послеоперационной реабилитации в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы: Экспериментальное исследование проведено на базе ГУ «РСНПМЦХ имени акад В.Вахидова», включало несколько направлений: формирование модели экстра-сфинктерного параректального свища, покрытого слизистым эпителием; разработка параметров лазерного воздействия для полноценной коагуляции слизистой; оценка фотосенсибилизирующего действия местного антисептического средства ФарГАЛС на фоне лазерного воздействия; оценка результатов лазерокоагуляции параректальный свищей в экспериментальных группах исследования.

Эксперименты выполнены на белых беспородных лабораторных крысах весом от 250-350гр самцах. Эксперименты выполнялись согласно требованиям по гуманному обращению с лабораторными животными (Страсбург, 1986 г., Хельсинская декларация, принятая на Генеральной ассамблее Всемирной медицинской ассоциации

(1964-2000 гг.). Все животные были разделены на контрольную (n=20) и опытную группы (n=30).

Для выполнения оперативного вмешательства с формированием модели параректального свища, выстланного слизистым эпителием, необходимым условием являлось полноценная и щадящая мобилизация нисходящего отдела толстой кишки. Предварительно выстригали шерсть с передней брюшной стенки по средней линии. Под общей анестезией производилась лапаротомия по средней линии до лонного сочленения. Путем отведения петель кишечника в правую половину брюшной полости визуализировалась толстая кишка и нисходящий отдел ее мобилизовался с сохранением питающих сосудов. Селезеночный угол толстой кишки освобождался от петель тонкой кишки, соединенных тонкой брыжейкой. На 2-2,5 см выше анального отверстия производилось пересечение толстой кишки с предварительной перевязкой брыжеечных сосудов (рис. 1-2).

Через анальное отверстие вводили пугучатый металлический зонд, кончиком которого перфорировали переднюю стенку прямой кишки на 1см выше анального отверстия. Отверстие в кишке расширяли до 0,5 см с использованием сосудистых ножниц. Через это отверстие втягивали проксимальный конец пересеченной толстой кишки и выводили через анальное отверстие с последующей фиксацией к стенкам ануса. Далее в перианальной области на расстоянии 0,5-0,8 см производили надрез кожи. Вводили инструмент - типа москит, который проходя через подкожную клетчатку, переднюю брюшную стенку проникал в нижний этаж брюшной полости с формированием канала длиной более 1см. Кончиком инструмента захватывали дистальный конец пересеченной толстой кишки и выводили через кожное отверстие.



Рис. 1. Схематическое строение толстой кишки у крысы

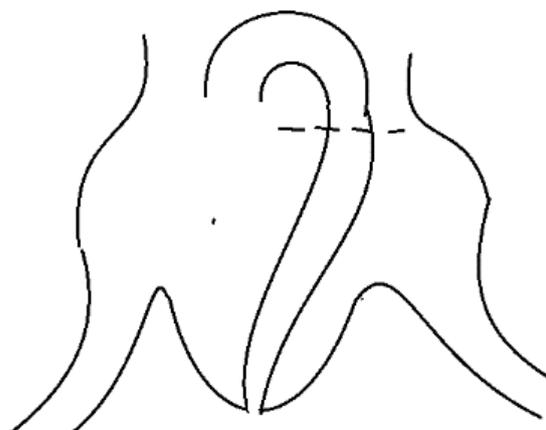


Рис. 2. Зона пересечения нисходящего отдела толстой кишки

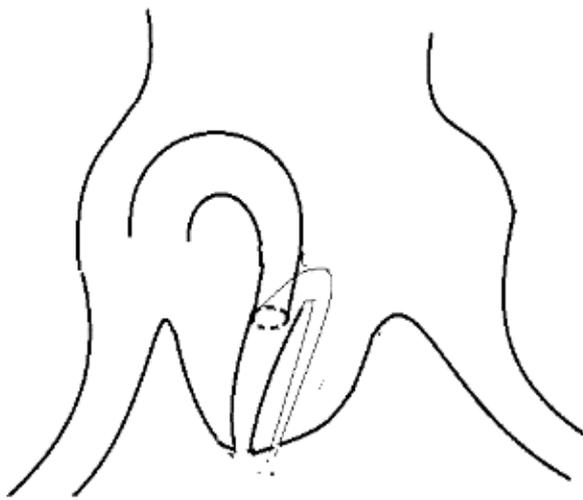


Рис. 3. Выведение дистального отдела толстой кишки через кожу в виде свищевых хода; выведение приводящего отдела толстой кишки

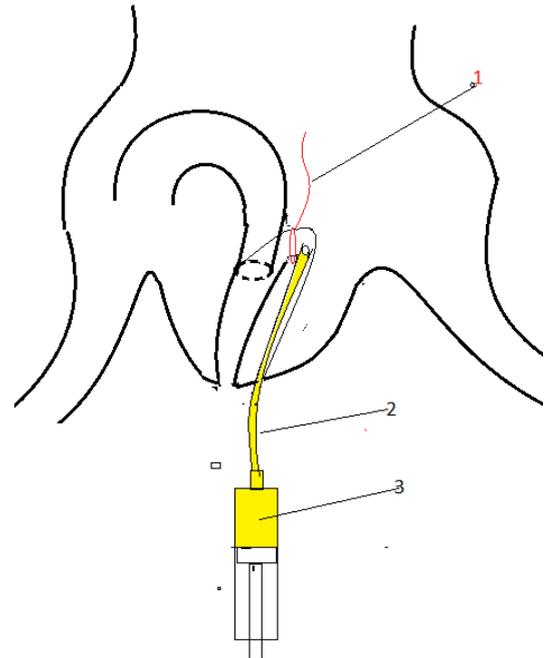


Рис. 4. Гемостаз раневой поверхности печени с гемостатической губкой



Рис. 5. 1 сутки после формирования параректального свища



Рис. 6. 5 сутки после формирования параректального свища.

Кишка фиксировалась 2-3 швами к коже. Для формирования узкого свищевых хода с воспалением в просвет выведенной в перианальную область кишки вводили тонкий катетер диаметром 1 мм. После пережатия просвета кишки со стороны брюшной полости в катетер вводили 30% раствор уксусной кислоты в количестве 0,2 мл и выдерживали в течение 2 минут (рис. 3-4).

После операции животные начинали самостоятельно двигаться через 30 минут. Обезболивание в течение 3-х суток производили приемом пер ос ибупрофена из расчета 1 табл. на 100мл воды.

Корм животным начинали давать через сутки после операции. Особенностью питания является добавление в пищу слабительных средств, чтобы не допустить формирование твердых кало-

вых масс в просвете толстой кишки, что имеет место в норме у крыс.

Кишечный свищ сформировывался на 3 сутки после операции в виде свищевых отверстия с воспаленными краями и наличием швов. Кишечный свищ, аналогичный таковому у человека формировался на 7-10 сутки после операции. Представляет собой точечное отверстие без признаков воспаления кожи (рис. 5-8). При надавливании выделяется скудное отделяемое слизистого характера.

Для ликвидации сформированного параректального свища, внутренним отверстием которого является прямая кишка, нами использована методика лазеркоагуляции с использованием диодного лазера с длиной волны 1,56 мкм и фотосенсибилизатора – отечественного антисептического средства ФарГАЛС.



Рис. 7. Кончик зонда введен в свищевой ход



Рис. 8. 10 суток после формирования параректального свища

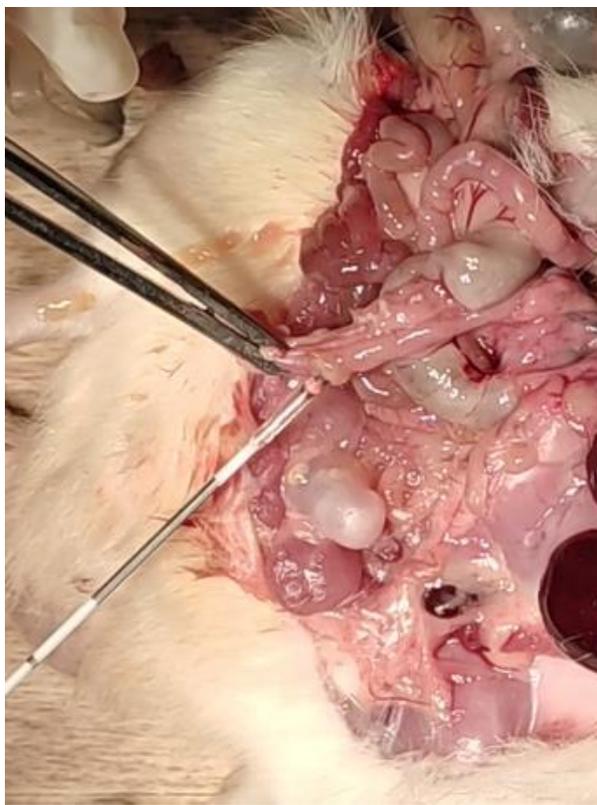


Рис. 9. Введение наконечника световода в просвет кишечника

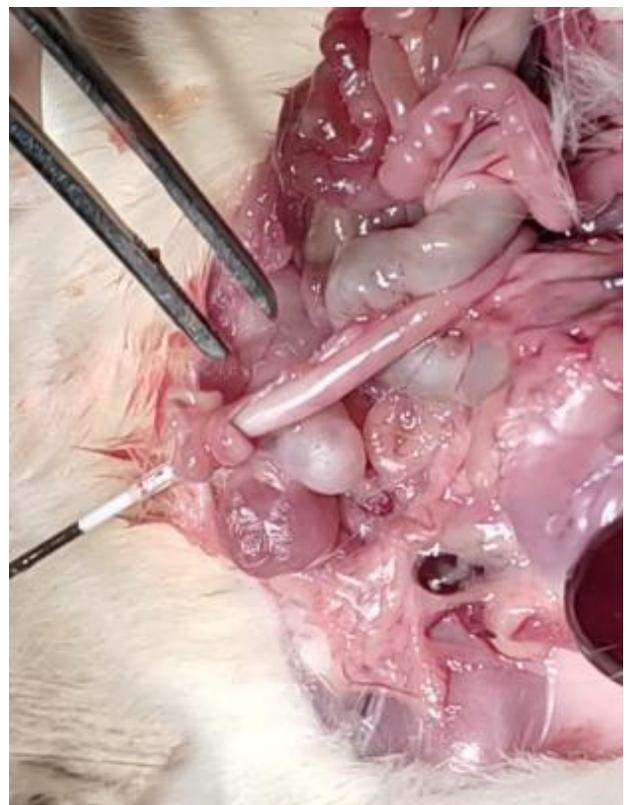


Рис. 10. Лазерокоагуляция просвета кишки с энергией 4 Дж. Процесс коагуляции слизистой в виде побеления и суживания стенок кишки

В контрольной группе использовалась методика аналогичная предложенной, но с применением антисептика хлоргексидин 0,1%. Задачей являлось достижение полной ликвидации свища с разрушением слизистой оболочки, выстилающей свищевой канал. При этом мы сделали макроскопическую и микроскопическую сравнительную оценку моделей.

Методика: операция выполнялась под ингаляционной анестезией парами изофлюрана. Средняя лапаротомия с разведением краев операционной раны. В рану выводилась петля нисхо-

дящего отдела толстой кишки и пересекалась в ректо-сигмоидном отделе. Через просвет кишки вводился лазерный наконечник с боковым круговым излучением под 90°. Глубина введения световода до 1,5 см, ориентиром служила метка на боковой поверхности фиброволокна. Далее подавалось излучение лазера с длиной волны 1,56 мкм, различной мощностью и длительностью. Критерием полноценной лазерокоагуляции слизистой кишки служило побеление и сморщивание стенки кишки по всей окружности (рис. 3.10-3.13). Максимальной дозой лазерного воздействия

считали побеление и исчезновение сосудов брыжейки кишечника. Микроскопически оценивали степень альтеративного воспаления, уровень некрозов в гистологических слоях. Критериями оценки степени лазерного воздействия служили:

- достижение некроза стенок без обугливания и перфорации;
- формирование некроза брыжейки кишечника;
- время для охлаждения наконечника;
- скорость прохождения расстояния в 1 см;
- образование нагара и слипание с тканями кишечника.

В результате проведенных исследований на 5 беспородных крысах самцах были установлены следующие оптимальные параметры лазерного воздействия при длине волны 1,56 мкм (табл. 1).

При проведении экспериментов с обработкой полости кишечника растворами хлоргексидина и ФарГАЛС, было установлено, что фотосенсибилизированная лазерокоагуляция с использованием раствора ФарГАЛС вызывает полную коагуляцию слизистой кишки без процесса прилипания и обугливания слизистой (табл. 2).

В результате проведенных исследований с использованием лазера с длиной волны 1,56 мкм установлено, что оптимальным параметром для лазерокоагуляции слизистой является мощность на входе в световод 5 Вт. При большей мощности излучения наступает слипание и обугливание слизистой на торце световода, что резко снижает эффективность лазерокоагуляции. Также в это время микроскопически отмечено, что некротически-деструктивные изменения развились во всех слоях. Выявляются эритроцитарно-лейкоцитарные инфильтраты. Исчезают гистоархитектические различия слоев.

Наиболее оптимальным параметром воздействия является мощность 5 Вт, при этом снижается риск слипания и обугливания слизистой, а также длительность процедуры остается в пределах приемлемых величин.

В последующем, для увеличения тропности излучения к слизистой кишечника, нами использован в качестве сенсбилизатора препарат ФарГАЛС, который поглощает излучение в красном и ИК-диапазоне, а также обладает дополнительным бактерицидным воздействием. Перед началом процедуры лазерокоагуляции свищевой канал промывается раствором ФарГАЛС с экспозицией в течение 3 минут. В последующем вводится световод для лазерного воздействия.

В контрольной группе животных использовали для промывания канала 0,1% раствор хлоргексидина. Эффективность лазерокоагуляции оценивалась в экспериментах *in vivo* с гистологической оценкой результатов лечения.

При визуальном осмотре передней брюшной стенки в динамике, после формирования свища, было установлено, что заживление ран и формирование хронического свища завершалось на 10 сутки после первичной операции с обработкой просвета кишки 0,1мл 30% раствором уксусной кислоты. При этом физиологические отправления животных были в норме. Область свища визуализировалась в виде небольшого отверстия размером до 1 мм со слизисто-гнойным отделяемым. Кончик металлического зонда свободно проходил в свищевое отверстие на расстояние до 1,5 см. При извлечении зонда определялись слизисто-гнойные выделения. В свищевой канал вводили 1 мл 0,1% раствора хлоргексидина.

Таблица 1. Оптимальные параметры лазерного воздействия при длине волны 1,56 мкм

Критерии оценки эффективности	3 Вт	5 Вт	7 Вт
достижение некроза стенки кишки	5,1 + 0,4 сек*	2,3 + 0,2 сек	1,6+0,6 сек
- время для охлаждения наконечника	1,3+0,2 сек	2,3+0,7 сек	3,1+0,5 сек
-скорость прохождения расстояния в 1 см	188,2+22,5 сек*	39,3+1,6 сек*	11,8+2,1 сек*
- образование нагара и слипание с тканями	-	++	+++
-повреждение брыжейки кишечника	-	+	+++

Примечание: * - достоверность отличия между группами (P<0,05)

Таблица 2. Сравнительная оценка фотосенсибилизированной лазерокоагуляции антисептическими средствами

Критерии оценки эффективности	ФарГАЛС +5 Вт	Хлоргексидин + 5 Вт
достижение некроза стенки кишки	2,3 + 0,2	2,5+0,3
время для охлаждения наконечника	2,1+0,7	2,8+0,7
скорость прохождения расстояния в 1 см	34,3+1,4	13,3+2,5*
образование нагара и слипание с тканями	-	++
повреждение брыжейки кишечника	-	+

Примечание: * - достоверность отличия между группами (P<0,05)



Рис. 11. Введение катетера в свищевой ход и обработка свищевого канала раствором Фар-ГАЛС в качестве фотосенсибилизатора



Рис. 12. Введение лазерного световода в свищевой канал



Рис. 13. 3 сутки. Опыт. Полное заживление наружного отверстия свища после лазерной коагуляции с фотосенсибилизатором



Рис. 14. 3 суток. Опыт. Полное заживление внутреннего отдела свищевого хода после лазерной коагуляции с фотосенсибилизатором.

Далее на расстоянии в 1 см вводили конец лазерного световода. После включения лазера и начала облучения постепенно подтягивали световод со скоростью 1-2 мм в секунду. Мощность излучения 5 Вт. После извлечения световода из свищевого канала визуально проверяли на наличие слипшихся остатков слизистой. В 50% случаев определялись отрывки слизистой на излучаю-

щей поверхности световода. Наблюдение за животными в течение суток показало, что свищ имел только тенденцию к уменьшению, однако полного заживления в группе контроля не отмечено. На 14 сутки отмечалось наличие свищевого хода с признаками воспаления и гнойным отделяемым.

В опытной группе животных предварительно промывали свищевой канал раствором Фар-

ГАЛС, затем после 3 минутной экспозиции осуществляли лазеркоагуляцию с мощностью излучения 5 Вт, скорость выведения световода из канала примерно 1 мм за 2-4 сек. В зависимости от длины свищевой канал (от 1 до 1,3 см) длительность лазерного воздействия варьировала от 40-90 секунд. После этого свищевой канал вновь промывался раствором ФарГАЛС и через 3 минуты проводилось облучение свищевой канал излучением 620-640 нм (красный спектр) с мощностью на выходе 50 мВт и длительностью 20 сек на 2 мм расстояния (рис. 11-12).

В послеоперационном периоде животные быстро восстанавливались, активно передвигались по клетке. Принимали корм и пищу.

Наблюдения в последующие сроки после операции выявили, что свищевое отверстие полностью затягивается на 3 суток после операции (рис. 13-14).

На 7-й день эксперимента при макроскопическом наблюдении в группе опыта подтекания во внешней и внутренней областях не обнаружено. Область раны полностью закрыта. Зонд не входит, когда зондируется внешнее отверстие. Признаков воспаления и различных спаек во внутренних органах не обнаружено.

Вывод: Экспериментальная модель характеризуется формированием свищевой канал, выстланного слизистым эпителием, внутреннее отверстие свища сообщается с просветом прямой кишки, имеется подкожный свищевой канал достаточной длины (до 1,5 см), канал свища покрыт слизистым эпителием и грануляциями со слизисто-гнойным отделяемым, свищевой канал не имеет тенденции к спонтанному полному заживлению. С момента операции до сформированного свища требуется время до 10 суток.

Результаты экспериментально-морфологических исследований, показали, что если свищевой канал сначала подвергается лазеркоагуляции, а затем обрабатывается антисептическим раствором ФарГАЛС и облучается НИЛИ в красном спектре света, то такое комплексное воздействие вызывает первичное и быстрое заживление свищевой полости. Подтверждено, что данный препарат оказывает антисептическое действие на возможную микрофлору в свище, вызывая его быстрое заживление и предотвращая развитие рецидива.

Литература:

1. Ковалев С.А., Болоцков А.С., Горягин А.О., Портнов В. В., Беджанян А.Л., Котенко К.В. Регенеративный эффект применения комплексных физиотерапевтических программ в раннем послеоперационном периоде у больных хроническим парапроктитом [Электронный ресурс]. *Вопросы Курортной Физиотерапии и Лечебной Физической Культуры*. 2021;98(6. Вып. 2):53-58. doi: 10.17116/kurort20219806253.
2. Котенко К.В., Ковалев С.А., Беджанян А.Л., Михайлова А.А., Корчажкина Н.Б. Современные подходы к реабилитации больных хроническим парапроктитом в раннем послеоперационном периоде. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(2):53-58.
3. Banagala S, Jayarajah U, Almeida I, Samarasekera DN. Efficacy of irrigation tubes in the management of para rectal cavities associated with complex fistula-in-ano. *BMC Surg*. 2018 Nov 9;18(1):95. doi: 10.1186/s12893-018-0430-3.
4. Elfeki H, Shalaby M, Emile SH, Sakr A, Mikael M, Lundby L. A systematic review and meta-analysis of the safety and efficacy of fistula laser closure. *Tech Coloproctol*. 2020 Apr;24(4):265-274. doi: 10.1007/s10151-020-02165-1.

ЛАЗЕРНАЯ МУКОЗЭКТОМИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПАРАРЕКТАЛЬНОГО СВИЩА

Садыков Р.А., Хаялиев Р.Я., Рустамов А.Э., Эшмуродова Д.Б.

Резюме. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по формированию модели экстрасфинктерного параректального свища и ликвидации его с применением фотосенсибилизирующего действия местного антисептического средства ФарГАЛС на фоне лазерного воздействия. Доказано, что если свищевой канал сначала подвергается лазеркоагуляции, а затем обрабатывается антисептическим раствором ФарГАЛС и облучается НИЛИ в красном спектре света, то такое комплексное воздействие вызывает первичное и быстрое заживление свищевой полости.

Ключевые слова: эксперимент, параректальный свищ, ФарГалс, низкоинтенсивный лазер, фотосенсибилизация.