

Эволюция лечения свищей прямой кишки: от резекционных методов к лазерной абляции FiLaC®

А.О. Атрощенко^{1,2}, Д.О. Киселев³, С.В. Поздняков⁴, А.В. Тетерин⁵, Д.Л. Давидович⁶

¹Кафедра хирургии и онкологии факультета непрерывного медицинского образования ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»; Россия, 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6;

²отделение колопроктологии АО «Ильинская больница»; Россия, 143421 Красногорск, д. Глухово, ул. Рублевское предместье, 2, корп. 2;

³отделение ультразвуковой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России; Россия, 123423 Москва, ул. Саляма Адилы, 2;

⁴отделение колопроктологии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; Россия, 115682 Москва, Ореховый бульвар, 28;

⁵центр колопроктологии АНО «Центральная клиническая больница Святителя Алексия»; Россия, 119071 Москва, Ленинский проспект, 27;

⁶отделение гнойной хирургии с колопроктологическими койками ГБУЗ «Городская клиническая больница им. М.П. Кончаловского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 124489 Москва, Зеленоград, Каштановая аллея, 2, стр. 1

Контакты: Андрей Олегович Атрощенко dr.atroshchenko@gmail.com

Свищ прямой кишки – одно из самых распространенных колопроктологических заболеваний: ежегодно тысячи пациентов проходят лечение по всему миру. Актуальность выбора лечебной тактики связана с высокой частотой рецидивирования и развития анальной инконтиненции. По данным литературы, хроническое персистирующее течение гнойно-воспалительного процесса наряду с неоднократными хирургическими вмешательствами являются основными предикторами возникновения анальной инконтиненции, частота которой достигает 50 %. Риск развития инконтиненции особенно высок при лечении сложных свищей, поэтому данная проблема остается актуальной задачей в клинической практике врача-колопроктолога.

Ключевые слова: свищ прямой кишки, лазерная абляция свища прямой кишки, малоинвазивные методы лечения свищей прямой кишки

Для цитирования: Атрощенко А.О., Киселев Д.О., Поздняков С.В. и др. Эволюция лечения свищей прямой кишки: от резекционных методов к лазерной абляции FiLaC®. Тазовая хирургия и онкология 2021;11(1):35–41. DOI: 10.17650/2686-9594-2021-11-1-35-41.

Evolution of treatment for rectal fistula: from resection to FiLaC® laser ablation

A.O. Atroshchenko^{1,2}, D.O. Kiselev³, S.V. Pozdnyakov⁴, A.V. Teterin⁵, D.L. Davidovich⁶

¹Department of Surgery and Oncology, Faculty of Postgraduate Medical Education, Peoples' Friendship University of Russia; 6 Miklukho-Maklaya St., Moscow 117198, Russia;

²Department of Coloproctology, Ilyinskaya Hospital; Build. 2, 2 Rublevskoe Predmestye, Glukhovo, Krasnogorsk 143421, Russia;

³Department of Ultrasound Diagnostics, A.N. Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Ministry of Health of Russia; 2 Salyama Adilya St., Moscow 123423, Russia;

⁴Department of Coloproctology, Federal Research and Clinical Center for Specialized Medical Care and Medical Technologies, Federal Medical and Biological Agency of the Russian Federation; 28 Orekhovyy Bulvar, Moscow 115682, Russia;

⁵Center of Coloproctology, St. Aleksey Central Clinical Hospital; 27 Leninskiy Prospekt, Moscow 119071, Russia;

⁶Department of Purulent Surgery and Coloproctology, M.P. Konchalovsky City Clinical Hospital, Moscow Healthcare Department; Build. 1, 2 Kashtanovaya Alleya, Zelenograd, Moscow 124489, Russia

Contacts: Andrey Olegovich Atroshchenko dr.atroshchenko@gmail.com

Rectal fistula – one of the most common coloproctological diseases. Annually, thousands of patients with anal fistula have had treated around the world. Treatment of this disease is an actual problem in coloproctology nowadays due to the high frequency of recurrence and anal incontinence. The chronic persistent perianal suppuration and multiple surgical interventions the main predictor of emergence of the anal incontinence, which could be achieved almost 50 %, according to the literature data. The risk of emergence of the anal incontinence is particularly high in the treatment of complex fistulas. Therefore, the problem of complex rectal fistulas treating remains an actual task in the clinical practice of a coloproctologist.

Key words: rectal fistulas, minimal-invasive treatment of rectal fistulas, Fistula-tract Laser Closure

For citation: Atroschenko A.O., Kiselev D.O., Pozdnyakov S.V. et al. Evolution of treatment for rectal fistula: from resection to FiLaC® laser ablation. Tazovaya Khirurgiya i Onkologiya = Pelvic Surgery and Oncology 2021;11(1):35–41. (In Russ.). DOI: 10.17650/2686-9594-2021-11-1-35-41.

Введение

Свищ прямой кишки, или свищ заднего прохода, – часто встречающаяся патология. Ежегодно по всему миру тысячи больных с диагнозом свища заднего прохода проходят лечение как стационарно, так и амбулаторно [1, 2]. Лечение данного заболевания представляет собой актуальную проблему в современной колопроктологии в связи с высокой частотой рецидивирования. Результаты хронического персистирующего нагноения в перианальной области и многократные оперативные вмешательства являются предиктором развития анальной инконтиненции, частота которой, по мнению ряда авторов, достигает 50 % [1, 3–5]. Риск развития недержания особенно высок при лечении сложных свищей.

Еще недавно арсенал хирургических вариантов лечения был ограничен резекционными методами, такими как иссечение свищевого хода, вскрытие в просвет кишки или проведение прорезывающей лигатуры. В настоящее время появилось большое количество современных малоинвазивных способов лечения свищей заднего прохода: перемещение слизистого или анодермального лоскута (ERAF) для укрытия внутреннего отверстия свища; склерозирование свищевого канала фибриновым клеем; проведение различных биологических биодеградируемых обтураторов; перевязка свищевого хода в межсфинктерном пространстве (LIFT); видеоассистируемое лечение (VAAFT); лазерная абляция свищевого канала (FiLaC®).

Внедрение новых малоинвазивных методик позволяет сохранять у больных сфинктерный аппарат прямой кишки и дает возможность с перспективой смотреть на решение проблемы лечения пациентов с данной патологией.

Целью публикации является описание технических приемов при выполнении лазерной абляции свищей заднего прохода по методике FiLaC®.

Состояние проблемы

Свищ заднего прохода, или хронический парапроктит, – хроническое воспаление тканей промежности, вовлекающее в процесс внутреннюю крипту, межсфинктерное пространство и параректальную клетчат-

ку. В большинстве случаев он имеет криптоглангулярное происхождение в результате проникновения инфекции и закупорки анальных желез Hermann–Desfosses [6]. Частота выявления свищей прямой кишки в Европе составляет от 1,2 до 2,8 случая на 10 000 населения в год. У мужчин данная патология диагностируется в 2–3 раза чаще, чем у женщин. Средний возраст начала заболевания составляет от 30 до 50 лет [2].

Знание топографо-анатомических взаимоотношений свищевого хода по отношению к мышечным волокнам сфинктерного аппарата прямой кишки позволяет выбрать оптимальный метод хирургического лечения. Существует множество различных классификаций свищей прямой кишки. Согласно классификации Parks выделяют поверхностный (подкожно-подслизистый), интерсфинктерный, транссфинктерный, надсфинктерный и экстрасфинктерный свищи прямой кишки [7].

С нашей точки зрения, наиболее удобна классификация Ю.В. Дульцева в модификации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, согласно которой выделяют 3 типа свищей прямой кишки: интрасфинктерные, транссфинктерные и экстрасфинктерные [8].

В практической деятельности врача-колопроктолога одной из наиболее сложных задач является лечение высоких транссфинктерных (проходящих через глубокую порцию наружного сфинктера) и экстрасфинктерных свищей, множественных свищей и свищей с затеком, а также передних свищей у женщин [9]. Такие свищи принято называть сложными. Наиболее распространенным вариантом лечения сложных свищей прямой кишки является лигатурный метод, заключающийся в постепенном рассечении мышечных волокон анального сфинктера с помощью проведенной через свищевой ход лигатуры. Постепенное затягивание лигатуры приводит к дозированному прорезыванию мышечных волокон внутреннего и наружного сфинктеров, которые попали в петлю проведенной лигатуры, и формированию рубца на этом месте. Данный способ лечения свищей считается наиболее эффективным (более 90 % случаев излечения) [10],

тем не менее частота нарушения функции анального сфинктера достигает 25–65 % [3–5].

Лечение сложных свищей представляет собой актуальную проблему современной колопроктологии в связи с высоким риском развития анальной инконтиненции. Малоинвазивные методы лечения сложных свищей прямой кишки были предложены как альтернатива резекционным методам при высоком риске развития недостаточности анального сфинктера [11]. Существует несколько типов малоинвазивных методов лечения свищей прямой кишки: склерозирование свищевого хода (инъекция биологического клея или стволовых клеток, тампонирование биологическими биодеградируемыми obturators); закрытие внутреннего отверстия свища (ушивание рассасывающейся нитью или степлерным аппаратом, клипсами Ovesco), а в последнее время широкое распространение получила методика перевязки свищевого хода в межсфинктерном пространстве – LIFT. Существует много ограничений к применению данных методик, а результаты большинства исследований неоднозначны, редко сопоставимы и, следовательно, недостаточно доказательны. В связи с этим одним из перспективных направлений малоинвазивного способа лечения сложных свищей прямой кишки является методика FiLaC® (Biolitec, Германия) [12–17].

Лазерная абляция FiLaC® – это новый малоинвазивный сфинктеросохраняющий метод лечения свищей прямой кишки. Суть метода заключается в равномерной круговой абляции эпителиальной выстилки свищевого хода, которая формируется из-за поддержания хронического воспалительного процесса в просвете свищевого хода и напрямую зависит от его длительности, по направлению от внутреннего отверстия к наружному с помощью лазерного облучения, подведенного через оптоволоконно. Глубина проникновения лазера в ткани не превышает 2–3 мм, что позволяет выполнять манипуляцию без риска повреждения анального сфинктера. Данная процедура может быть эффективна при лечении высоких и рецидивных свищей прямой кишки, и особенно в тех случаях, когда резекционные методы сопряжены с высоким риском развития анальной недостаточности (рис. 1–4) [18, 19].

Впервые подобная методика была реализована с помощью линейного лазера ND:YAG и углекислотного лазера [20, 21]. Первое пилотное исследование применения технологии FiLaC® при лечении свищей прямой кишки было опубликовано в 2011 г. А. Wilhelm [22]. С тех пор отмечается неуклонно увеличивающийся интерес к данной методике в научном медицинском сообществе.

Различные варианты хода свища, его длины, диаметра, предыдущих методов лечения и степени активности воспалительного процесса могут играть ключевую роль в результативности применения лазерной абляции. Эффективность абляции эпителиальной

выстилки свищевого хода зависит от длины волны и энергии лазерного излучения. Наибольшей эффективности методика FiLaC® достигает при диаметре свищевого хода не более 4–5 мм; при большем диаметре



Рис. 1. Энергетическая установка с выбранными параметрами работы
Fig. 1. Laser ablation system with working parameters set

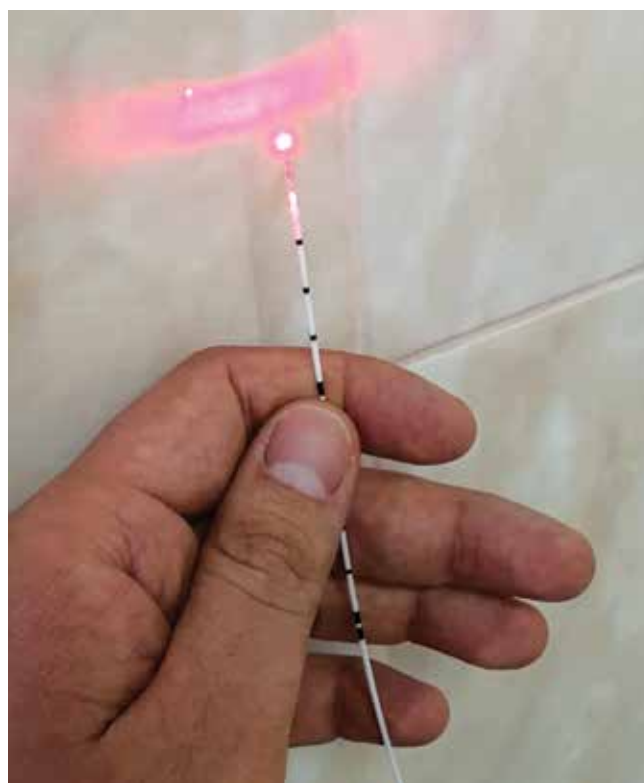


Рис. 2. Оптоволоконно
Fig. 2. Optical fiber



Рис. 3. Передний трансфинктерный свищ

Fig. 3. Anterior transsphincteric fistula



Рис. 4. Процесс лазерной абляции свища заднего прохода

Fig. 4. Laser ablation of the anal fistula

результативность может быть не столь убедительной, что, возможно, объясняет определенную долю рецидивов [23, 24]. Ряд авторов не рекомендуют использовать методику FiLaC® при свищах с диаметром хода более 5 мм, наличием затеков по ходу свища, при протяженности свищевого хода менее 4 см, при низких свищах заднего прохода, а также при наличии «незрелого» свища или при активном воспалении окружающих тканей [22–26].

G. de Bonnechose и соавт. [25] опубликовали данные о заживлении свищей прямой кишки после лазерной абляции в 44,6 % случаев (на всю группу), при этом свищи с широким внутренним отверстием заживали лишь в 15 % случаев, в то время как при наличии узкого внутреннего отверстия частота заживления составляла 49 %.

По мнению большинства авторов, ревизия, кюретаж и установка дренирующего сетона как 1-го этапа лечения за 12 нед до лазерной абляции помогают в формировании фиброзной ткани и созревании свищевого хода [6, 7, 27–29]. Двухэтапная методика позволяет сформировать свищевой ход оптимального диаметра (4 мм), что дает возможность наиболее эффективно использовать лазерную технологию для лечения.

Длина свищевого хода также играет ключевую роль в результативности лазерной абляции: короткий свищевой ход имеет больший риск рецидивирования. По данным литературы, чем длиннее свищевой ход, тем надежнее происходит его склерозирование в результате лазерной абляции [26, 27]. Эта теория основана на предположении, что более длинный свищевой ход при лазерной абляции более надежно склерозируется за счет наличия большего объема мягких тканей по сравнению с коротким свищевым ходом.

За последние годы было поднято еще несколько острых вопросов, касающихся данной процедуры. Одним из них является закрытие внутреннего отверстия свища. Для улучшения безрецидивных результатов было предложено дополнительно укрывать внутреннее отверстие перемещенным лоскутом по методике ERAF [22, 28]. Мы считаем, что закрытие внутреннего отверстия является важным залогом успеха в лечении, однако рутинно не используем дополнительные методы для укрытия внутреннего отверстия. Целесообразно дополнять методику FiLaC® укрытием внутреннего отверстия перемещенным лоскутом (ERAF) в тех случаях, когда внутреннее отверстие широкое и без рубцовых изменений (больше, чем диаметр оптоволоконного зонда для абляции), а окружающие ткани хорошо кровоснабжаются.

Еще один важный вопрос: какое количество энергии необходимо для лазерной абляции слизистой выстилки стенок свища? Регламентировать этот параметр не так уж и просто, поскольку для точного воспроизведения методики требуется измерить количество энергии, приходящееся на квадратный сантиметр сечения свищевого хода. Подсчет общего количества джоулей, использованных за всю процедуру, не позволяет установить факт их равномерного распределения на каждый сантиметр стенки свищевого хода, которое во многом определяется равномерностью проведения оптоволоконного зонда.

G. de Bonnechose и соавт. [25] в своем исследовании не стандартизировали процедуру в соответствии с количеством энергии, приходящейся на квадратный сантиметр стенки свищевого хода. Тем не менее когда они проанализировали общее количество затраченной на процедуру энергии, то установили, что при общей энергозатрате 400 Дж частота рецидивов была выше, чем при энергозатрате более 400 Дж (65 % против 32 % соответственно). Подведение большего количества энергии к стенке свища может привести к ожогу окружающих тканей и увеличению диаметра свищевого хода [25]. С другой стороны, недостаточное количество энергии не позволяет надежно выполнить абляцию слизистой выстилки свищевого хода.

По-видимому, в различных исследованиях энергетические параметры используемого лазерного облучения значительно различаются. Например, E. Oztürk и V. Gülcü использовали примерно 90 Дж/см [24],

A. Wilhelm и соавт. — 39 Дж/см [28], в то время как в P. Giamundo и соавт. — 120 Дж/см [29]. В работе G. de Bonnechose и соавт. [25] при анализе скорости заживления свища в зависимости от величины энергии, потраченной на лазерную абляцию, были выявлены тенденции, подтверждающие тот факт, что данный параметр является одним из важнейших в результативности методики, и вопрос оптимальных энергетических параметров на данный момент остается открытым.

Эффект лазерного облучения стенки свищевого хода недоступен прямой визуализации, что также может быть важным аспектом при выполнении данного метода лечения. Поскольку абляция происходит «вслепую» и количество подведенной энергии на каждый сантиметр зависит от скорости проведения оптического волокна, склерозирование участков свищевого хода достаточно сложно контролировать, и это затрудняет точное воспроизведение процедуры. «Ощущение сопротивления» при медленном проведении оптоволоконного зонда от внутреннего отверстия к наружному может быть своеобразным маркером того, что ткани стенки свищевого хода облитерированы и плотно охватили оптоволоконно. В связи с этим трансанальное ультразвуковое исследование, выполненное при первичном осмотре пациента и непосредственно перед операцией, становится важнейшим фактором, позволяющим минимизировать риск пропуска вторичных свищевых ходов, не дренированных затеков, а в послеоперационном периоде позволяет оценить точную локализацию лоскута относительно внутреннего свищевого отверстия (при использовании методики перемещенного лоскута для закрытия внутреннего отверстия свища), его кровоснабжение в режиме цветового доплеровского картирования, облитерацию свищевого хода на всем его протяжении (рис. 5–9).

Следующий спорный вопрос — что делать с наружным отверстием свища. Дистальная треть свищевого хода менее эффективно подвергается облитерации

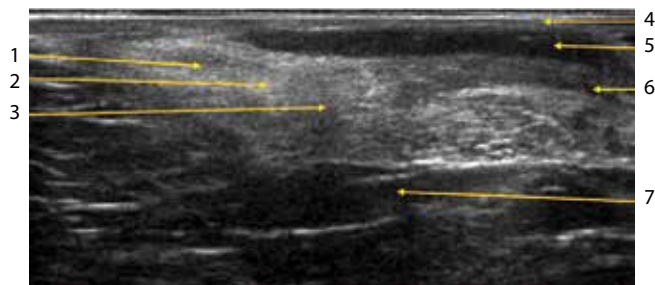


Рис. 5. Ультрасонограмма, В-режим, продольный срез. Строение анального канала: 1 — подкожная порция наружного сфинктера; 2 — поверхностная порция наружного сфинктера; 3 — глубокая порция наружного сфинктера; 4 — эпителий-подэпителиальная выстилка; 5 — внутренний сфинктер; 6 — продольная мышца; 7 — клетчатка

Fig. 5. B-scan ultrasonography, longitudinal view. Structure of the anal canal: 1 — subcutaneous portion of the external sphincter; 2 — superficial portion of the external sphincter; 3 — deep portion of the external sphincter; 4 — epithelial/subepithelial layer; 5 — internal sphincter; 6 — longitudinal muscle; 7 — soft tissue



Рис. 6. Ультрасонограмма в В-режиме, продольное сечение. Транссфинктерный свищ заднего прохода (глубокая порция) с наличием лазерного диода в его просвете, состояние до выполнения абляции: 1 — эпителий-подэпителиальная выстилка; 2 — внутренний сфинктер; 3 — наружный сфинктер; 4 — лазерный диод в просвете свищевого хода; 5 — ишиоанальная клетчатка

Fig. 6. B-scan ultrasonography, longitudinal view. Transsphincteric fistula of the anus (deep portion) with a laser diode in its lumen; the condition before ablation: 1 — epithelial/subepithelial layer; 2 — internal sphincter; 3 — external sphincter; 4 — laser diode in the fistula; 5 — ischioanal tissue

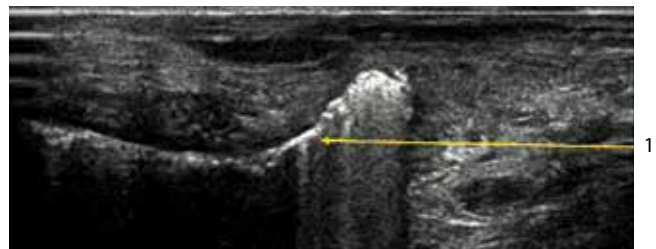


Рис. 7. Ультрасонограмма в В-режиме, продольное сечение. Транссфинктерный свищ заднего прохода (глубокая порция), состояние после лазерной абляции свищевого хода (ранний послеоперационный период): 1 — газопылевое облако на месте свищевого хода, или ранний послеоперационный период после термоабляции свищевого хода. Исследование через 1 мин после абляции

Fig. 7. B-scan ultrasonography, longitudinal view. Transsphincteric fistula of the anus (deep portion); condition after laser ablation of the fistula (early postoperative period): 1 — a gas-dust cloud at the site of fistula in the early postoperative period after thermal ablation of the fistula. Examination 1 min after ablation

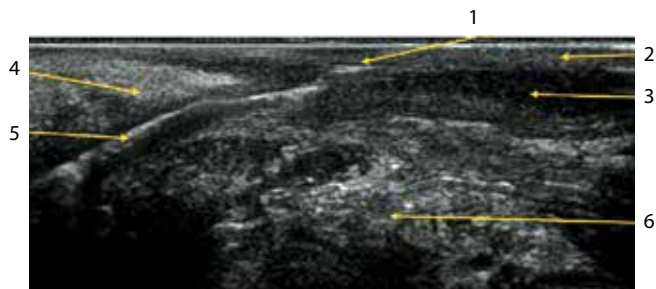


Рис. 8. Ультрасонограмма в В-режиме, продольное сечение. Транссфинктерный свищ заднего прохода (поверхностная порция), состояние после лазерной термоабляции свищевого хода (ранний послеоперационный период): 1 — внутреннее свищевое отверстие; 2 — эпителий-подэпителиальная выстилка; 3 — внутренний сфинктер; 4 — подкожная порция наружного сфинктера; 5 — ход свища после абляции; 6 — ишиоанальная клетчатка

Fig. 8. B-scan ultrasonography, longitudinal view. Transsphincteric fistula of the anus (superficial portion); condition after laser thermal ablation of the fistula (early postoperative period): 1 — fistula's internal opening; 2 — epithelial/subepithelial layer; 3 — internal sphincter; 4 — subcutaneous portion of the external sphincter; 5 — fistula after ablation; 6 — ischioanal tissue

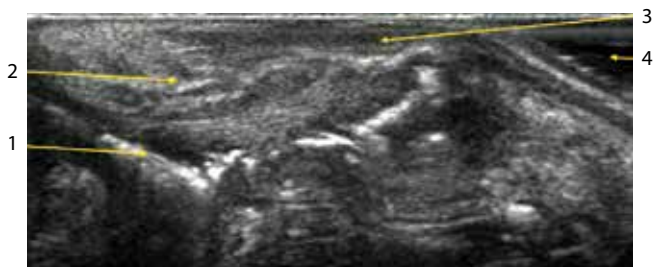


Рис. 9. Ультрасонограмма в В-режиме, продольное сечение. Экстра-сфинктерный свищ заднего прохода, лазерная термоабляция свищевого хода: 1 – диод в просвете свища; 2 – порции наружного сфинктера; 3 – внутренний сфинктер; 4 – просвет нижнеампулярного отдела прямой кишки

Fig. 9. B-scan ultrasonography, longitudinal view. Extrasphincteral fistula of the anus; laser thermal ablation of the fistula: 1 – diode in the lumen of the fistula; 2 – portions of the external sphincter; 3 – internal sphincter; 4 – lower rectum

при лазерной абляции. Это связано с тем, что окружающие свищевой ход ткани в этой области, как правило, содержат меньше соединительной ткани, участвующей в процессе облитерации. Поэтому в ряде случаев целесообразно выполнять иссечение наружного отверстия с дистальной третью свищевого хода.

В некоторых исследованиях отмечено, что после лазерной абляции высокие свищи прямой кишки трансформировались в низкие [28, 29], что позволяло в последующем эффективно лечить их резекционными методами или повторной лазерной абляцией.

Еще одним интересным фактом является то, что в большинстве исследований отмечено уменьшение клинических симптомов даже при рецидивировании свища с наличием выделений из его наружного отверстия [28–30]. Именно по этой причине ряд пациентов отказывались от дальнейшего лечения даже при наличии признаков рецидива.

Заключение

Эволюция хирургического лечения сложных свищей прямой кишки идет по пути внедрения новых малотравматичных сфинктеросберегающих технологий. Методика лазерной абляции FiLaC® сочетает в себе минимальные риски повреждения анального сфинктера и достаточно высокую результативность, что позволяет с оптимизмом смотреть на перспективу решения проблемы лечения сложных свищей прямой кишки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Jacob T.J., Perakath B., Keighley M.R. Surgical intervention for anorectal fistula. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;5:CD006319. DOI: 10.1002/14651858.CD006319.pub2.
- Zanotti C., Martinez-Puente C., Pascual I. et al. An assessment of the incidence of fistula-in-ano in four countries of the European Union. *Int J Colorectal Dis* 2007;22:1459–62. DOI: 10.1007/s00384-007-0334-7.
- Williams J.G., Farrands P.A., Williams A.B. The treatment of anal fistula: ACPGBI position statement. *Colorectal Dis* 2007;9:18–50. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2007.01372.x.
- Garcés-Albir M., García-Botello S.A., Esclapez-Váloro P. Quantifying the extent of fistulotomy. How much sphincter can we safely divide? A three-dimensional endosonographic study. *Int J Colorectal Dis* 2012;27:1109–16. DOI: 10.1007/s00384-012-1437-3.
- Toyonaga T., Matsushima M., Tanaka Y. Non-sphincter splitting fistulectomy vs conventional fistulotomy for high trans-sphincteric fistula-in-ano: a prospective functional and manometric study. *Int J Colorectal Dis* 2007;22:1097–02. DOI: 10.1007/s00384-007-0288-9.
- Blumetti J., Abcarian A., Quinteros F. et al. Evolution of treatment of fistula in ano. *World J Surg* 2012;36:1162–7. DOI: 10.1007/s00268-012-1480-9.
- Parks A.G., Gordon P.H., Hardcastle J.D. A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg* 1976;63:1–12.
- Дульцев Ю.В., Саламов К.Н. Парaproктит. М., 1981. [Dultsev Yu.V., Salamov K.N. Paraproctitis. Moscow, 1981. (In Russ.)].
- Amous J., Denis J., Puy-Montbrun T. Les suppurations anales et périanales. A propos de 6500 cas. *Concours Med* 1980;12:1715–29.
- Tyler K.M., Aarons C.B., Sentovich S.M. Successful sphincter-sparing surgery for all anal fistulas. *Dis Colon Rectum* 2007;50:1535–9. DOI: 10.1007/s10350-007-9002-9.
- The Surgisis AFP anal fistula plug: report of a consensus conference. *Colorectal Dis* 2008;10:17–20. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2007.01423.x.
- Giamundo P., Cecchetti W., Esercizio L. Doppler guided hemorrhoidal laser procedure for the treatment of symptomatic hemorrhoids: experimental background and short-term clinical results of a new mini-invasive treatment. *Surg Endosc* 2011;25:1369–75. DOI: 10.1007/s00464-010-1370-x.
- Giamundo P., Salfi R., Geraci M. The hemorrhoid laser procedure technique vs rubber band ligation: a randomized trial comparing 2 mini-invasive treatments for second- and third-degree hemorrhoids. *Dis Colon Rectum* 2011;54:693–8. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3182112d58.
- Jahanshahi A., Mashhadizadeh E., Sarmast M.H. Diode laser for treatment of symptomatic hemorrhoid: a short term clinical result of a mini invasive treatment, and one year follow up. *Pol Przegł Chir* 2012;84:329–32.
- Plapler H., Hage R., Duarte J. A new method for hemorrhoid surgery: intra-hemorrhoidal diode laser, does it work? *Photomed Laser Surg* 2009;27:819–23. DOI: 10.1089/pho.2008.2368.
- Wang D., Zhong K.L., Chen J.L. Effect of diode laser coagulation treatment on grade III internal hemorrhoids. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi* 2005;8:325–7.
- Gale S.S., Lee J.N., Walsh M.E. A randomized, controlled trial of endovenous thermal ablation using the 810-nm wavelength laser and the ClosurePLUS radiofrequency ablation methods for superficial venous insufficiency of the great saphenous vein. *J Vasc Surg* 2010;52:645–50.
- Doganci S., Demirkilic U. Comparison of 980 nm laser and bare-tip fibre with 1470 nm laser and radial fibre in the treatment of great saphenous vein varicosities: a prospective randomized clinical trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;40:254–9.
- Litza E.M., van Wijk J.J., Gosselink M.P. Seton drainage prior to transanal advancement flap repair: useful or not?

- Int J Colorectal Dis 2010;25:1499–502.
DOI: 10.1007/s00384-010-0993-7.
20. Ellison G.W., Bellah J.R., Stubbs W.P., Van Gilder J. Treatment of perianal fistulas with ND:YAG laser – results in twenty cases. *Vet Surg* 1995;24:140–7.
 21. Bodzin J.H. Laser ablation of complex perianal fistulas preserves continence and is a rectum-sparing alternative in Crohn's disease patients. *Am Surg* 1998;64:627–31.
 22. Wilhelm A. A new technique for sphincter preserving anal fistula repair using a novel radial emitting laser probe. *Tech Coloproctol* 2011;15:445–9.
 23. Giamundo P., Geraci M., Tibaldi L., Valente M. Closure of fistula-in-ano with laser – FiLaC™: an effective novel sphincter-saving procedure for complex disease. *Colorectal Dis* 2014;16:110–5. DOI: 10.1111/codi.12440.
 24. Oztürk E., Gülcü B. Laser ablation of fistula tract: A sphincter preserving method for treating fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum* 2014;57:360–4.
 25. De Bonnechose G., Lefevre J.H., Auber M. et al. Laser ablation of fistula tract (LAFT) and complex fistula-in-ano: the ideal indication is becoming clearer. *Tech Coloproctol* 2020. DOI: 10.1007/s10151-020-02203-y.
 26. Lauretta A., Falco N., Stocco E. et al. Anal fistula laser closure: the length of fistula is the Achilles' heel. *Tech Coloproctol* 2018;22:933–9.
 27. Marref I., Spindler L., Aubert M. et al. The optimal indication for FiLaC® is high trans-sphincteric fistula-in-ano: the study of a prospective cohort of 69 consecutive patients. *Tech Coloproctol* 2019;23:893–7. DOI: 10.1007/s10151-019-02077-9.
 28. Wilhelm A., Fiebig A., Krawczak M. Five years of experience with the FiLaC™ laser for fistula-in-ano management: long-term follow-up from a single institution. *Tech Coloproctol* 2017;21:269–76. DOI: 10.1007/s10151-017-1599-7.
 29. Giamundo P., Esercizio L., Geraci M. et al. Fistula-tract laser closure (FiLaC™): long-term results and new operative strategies. *Tech Coloproctol* 2015;19:449–53. DOI: 10.1007/s10151-015-1282-9.
 30. Terzi M.C., Agalar C., Habip S. et al. Closing perianal fistulas using a laser: long-term results in 103 patients. *Dis Colon Rectum* 2018;61:599–603. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001038.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.
Financing. The work was performed without external funding.