



## СВИЩИ ПРЯМОЙ КИШКИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ, НАПРАВЛЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Витебский областной клинический специализированный центр,  
Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск,  
Республика Беларусь

На основании данных литературы в сравнительном аспекте проведен анализ современного состояния проблемы свищей прямой кишки: причины их возникновения, классификация, эффективность существующих методов хирургического лечения. Использована текстовая база данных медицинских и биологических публикаций PubMed (на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США) через доступ NCBI-Entrez. Проведен анализ более 450 источников специальной медицинской литературы. Несмотря на наличие огромного количества методик, как инвазивных, отличающихся высокой частотой развития инконтиненции, так и малоинвазивных, использование которых сопряжено с высоким риском рецидива, неоднозначные (разноплановые) показатели их эффективности свидетельствуют о том, что до сих пор проблема свищей прямой кишки является актуальной и требует дальнейшего поиска более эффективных способов лечения.

*Ключевые слова:* свищи, прямая кишка, хирургическое лечение, состояние современной проблемы

Based on the literature data, an analysis of the current state of the problem of rectal fistulas is carried out in a comparative aspect: the causes of their occurrence, classification, and effectiveness of existing surgical treatment methods. The text database of medical and biological publications PubMed (based on the section "biotechnology" of the National Library of Medicine of the USA) was used through NCBI-Entrez access. The analysis of more than 450 sources of special medical literature was performed. Despite the presence of a huge number of techniques, both invasive, characterized by a high incidence of incontinence, and minimally invasive, the use of which is associated with a high risk of recurrence, diverse indicators of their effectiveness indicate that still the problem of rectal fistula and requires further search for more effective treatment methods.

*Keywords:* fistulas, rectum, surgical treatment, current problem

Novosti Khirurgii. 2023 Sep-Oct; Vol 31 (5): 383-396

The articles published under CC BY NC-ND license

Rectal Fistulas: Current State of the Problem, Directions of Surgical Treatment

(Literature Review)

E.V. Denisenko



### Введение

Свищ прямой кишки (свищ заднего прохода, хронический парапроктит) — это хроническая фаза инфекционно-воспалительного процесса, развившегося в анальной крипте, межсфинктерном пространстве и околопрямокишечной ткани характеризующаяся формированием свищевого хода, сообщающего просвет прямой кишки с внешней средой или заканчивающегося слепо в стенке прямой кишки или околопрямокишечных тканях [1]. Заболеваемость данной патологией составляет в среднем 2 человека на 10000 населения в год [1]. Распространенность свищей прямой кишки составляет 10 на 100000 человек [2]. Последние преимущественно развиваются у лиц наиболее трудоспособного возраста от 30 до 50 лет, что обуславливает их высокую социальную значимость. При этом частота встречаемости у мужчин и женщин составляет в среднем 2:1 [3].

В настоящее время не существует единого подхода в лечении свищей прямой кишки, а также нет четких показаний для применения какого-либо метода хирургического лечения. И если операция Габриэля позволяет достичь высокого уровня эффективности лечения у значительного процента пациентов со свищами, вовлекающими в процесс менее 30% внутренней части сфинктера, то высокие транссфинктерные и экстрасфинктерные свищи представляют проблему и в настоящее время в связи с низким уровнем эффективности используемых малоинвазивных методик, таких как введение свищевых обтураторов (фибриновый клей, коллагеновая свищевая пробка), стромальных жировых клеток и плазмы с тромбоцитами, использование лоскута слизистой прямой кишки, применение лазерных технологий, и значительным риском инконтиненции при использовании более инвазивных способов лечения, таких как фистулэктомия и установка сетона.

**Цель** исследования: на основании данных литературы провести анализ современного состояния вопроса, касающегося свищей прямой кишки, причин их развития, с оценкой эффективности существующих методов их хирургического лечения.

### Материал и методы

По данным мировой литературы в сравнительном аспекте оценено современное состояние проблемы хронического парапроктита, проанализированы основные результаты применения и эффективность современных лечебных технологий лечения свищей прямой кишки в лечебных учреждениях различного уровня. Использована текстовая база данных медицинских и биологических публикаций PubMed (на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США) через доступ NCBI-Entrez. Проведен анализ более 450 источников специальной медицинской литературы.

### Результаты и обсуждение

В нормальном анальном канале обычно имеется 6 (в диапазоне 3-10) анальных желез, которые распределены довольно равномерно и по окружности на уровне зубчатой линии. Железы сообщаются с анальным каналом через крипты или протоки, хотя до половины всех крипт не имеют входящих в них желез [4]. Восемьдесят процентов анальных желез находятся в области подслизистой оболочки, а остальные 20% могут проникать во внутренний сфинктер и редко проникают в наружный сфинктер. Анальные железы с соответствующими им ветвящимися криптами выстланы многослойным столбчатым эпителием, пронизанным бокаловидными клетками, выделяющими слизь. Анальные железы и протоки обычно окружены небольшим или умеренным количеством лимфоцитов [5].

В 1880 году G.D. Herrmann и L. Desfosses предложили криптоглангулярную теорию развития свищей прямой кишки. Ее суть заключалась в том, что некоторые случаи свищей прямой кишки могут быть вызваны проникновением воспаления анальных желез через слизистую прямую кишки в перианальную область [6].

A. Parks с соавторами (1961) исследовали 30 образцов свищей и обнаружили, что 8 свищей были связаны с кистозным расширением анальных желез, 13 из которых были выстланы эпителием переходной зоны, подобным эпителию зубчатой линии в анальном канале, при этом

в 7 образцах присутствовали анальные железы, которые, однако, не были частью свищевого тракта. Основываясь на этих доказательствах, они пришли к выводу, что инфицированные анальные железы были причиной параректальных свищей более чем в 90% случаев. Криптоглангулярная теория в настоящее время широко признана, хотя в нескольких исследованиях она была оспорена [4].

T. Toyonaga с соавторами (2007) (n=514), прокультивировав гной из анальных абсцессов у 80 пациентов, выявили, что основными возбудителями абсцессов анальной области являются микроорганизмы кишечного происхождения, такие как кишечная палочка и специфические для кишечника бактероиды (88,7%) [7].

По данным морфологических исследований, большая часть анальных желез локализуется в межсфинктерном пространстве, где и происходит формирование первичного воспалительного очага с последующим распространением воспаления на то или иное клетчаточное пространство и развитием острого парапроктита [8].

Клетки слизистой оболочки и иммунная система кишечника обеспечивают защиту от микробной флоры и патогенов с помощью различных механизмов. Существуют физические барьеры, включая плотные соединения и муцин, в дополнение к биологическим барьерам, включающим антимикробные пептиды, антитела IgA и лимфоидную ткань, ассоциированную со слизистой оболочкой. Когда иммунная система распознает патоген, провоспалительный ответ инициируется хозяином и опосредуется цитокинами и хемокинами. Хотя сами бактерии в значительной степени отсутствуют при хронических анальных свищах, бактериальные компоненты все еще могут играть роль в поддержании персистирующего свищевого заболевания. В одном небольшом пилотном исследовании пептидогликан, компонент клеточной стенки бактерий, был обнаружен в 9 из 10 исследованных анальных свищей [9].

Существует несколько исследований, показывающих, что хронические анальные свищи экспрессируют высокие уровни определенных провоспалительных цитокинов, но неизвестно, влияют ли они на заживление и каким образом. K. Kiehn с соавторами в своем исследовании сравнили уровни цитокинов и антимикробных пептидов в ткани свища, не пораженной болезнью Крона, перианальной коже и нормальной слизистой прямой кишки и обнаружили, что свищи экспрессируют высокие уровни антимикробных дефензинов. Кроме того, они обна-

ружили, что дистальные отделы свища сильно экспрессируют IL-1b и проксимальные отделы IL-8, оба провоспалительных цитокина [10].

R. S. van Onkelen с соавторами использовали иммуногистохимию для количественной оценки экспрессии 8 цитокинов в дистальной части свищевого тракта у 27 пациентов, перенесших операцию с сохранением сфинктера. Они обнаружили, что у их представителей экспрессировались 4 провоспалительных цитокина: IL-1b (93%), IL-8 (70%), IL-12p40 (33%) и TNF-а (30%). Однако они не смогли соотнести различия в экспрессии цитокинов с клиническими исходами [11].

Точный механизм разрушения физических и иммунологических барьеров при развитии свищей прямой кишки неизвестен, но есть свидетельства того, что он может быть вызван процессом перехода от эпителия к мезенхиме (EMT), позволяющим эпителиальным клеткам кишечника проникать в глубокие слои слизистой оболочки и стенки кишечника, вызывая повреждение. Данный процесс запускается липополисахаридом (ЛПС), который, являясь эндотоксином, вызывает снижение экспрессии E-кадгерина – белка, отвечающего за латеральную адгезию эпителиальных клеток, и увеличение мезенхимальных маркеров миграции (виментин) [12].

В 1995 году P.J. Lunniss с соавторами проанализировали слизистую оболочку свищевого тракта межсфинктерного компонента в 18 образцах после фистулэктомии и обнаружили многослойный плоский эпителий в 5 образцах, эпителий переходной зоны – в 7, смешанный плоский и столбчатый эпителий – в 1 и отсутствие эпителия – в 5. Хотя авторы не указали степень влияния эпителизации на клинические исходы, они выдвинули гипотезу, что высокий уровень эпителизации может привести к большему проценту неэффективности лечения [13].

В исследовании L.E. Mitalas с соавторами были проанализированы 44 образца свищей, которые лечились с использованием лоскута слизистой прямой кишки. Авторы сообщили об эпителизации у 11 (25%) и обнаружили, что наличие эпителиальной выстилки не влияло на результаты заживления [14].

F. Seow-Choen с соавторами культивировали грануляционную ткань из образцов после выскабливания свищевого хода, полученных от 18 пациентов с анальными свищами, исключая пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника и острым нагноением. Они обнаружили небольшое количество бактерий, причем наиболее распространенными типами были кишечные организмы: E. Coli (22%),

V. fragilis (20%) и энтерококк (16%). Основываясь на этих результатах, они пришли к выводу, что хроническое воспаление в анальных свищах, по-видимому, не поддерживается ни чрезмерным количеством организмов, ни редко встречающимися микроорганизмами [15].

D. Wang с соавторами провели анализ 1342 пациентов со свищами прямой кишки и выявили несколько как модифицируемых, так и немодифицируемых факторов риска развития заболевания: индекс массы тела больше, чем 25 кг/м<sup>2</sup>; высокое ежедневное потребление соли; сахарный диабет; гиперлипидемия; дерматоз; предшествующие операции на прямой кишке; курение и употребление алкоголя; малоподвижный образ жизни; чрезмерное употребление острой/жирной пищи; редкое занятие спортом и длительное сидение в туалете для дефекации [16].

Около 95% больных со свищами прямой кишки связывают начало заболевания именно с перенесенным острым парапроктитом или появлением болезненной припухлости в области заднего прохода [17].

Наиболее часто свищи прямой кишки развиваются как результат предшествующего абсцесса. При этом примерно у трети пациентов с аноректальным абсцессом на момент обследования выявляется сопутствующий свищ. У пациентов с рецидивирующими аноректальными абсцессами вероятность наличия сопутствующего свища еще выше [18].

Это свидетельствует о том, что острый парапроктит и свищ прямой кишки являются двумя последовательными фазами одного инфекционно-воспалительного процесса, который начинается в крипто-гландулярной зоне при воспалении анальных желез. При этом вероятность формирования свища прямой кишки, по литературным данным, составляет в 7-50% случаев после хирургического или самопроизвольного вскрытия острого парапроктита [19].

Кроме свищей прямой кишки, имеющих криптогландулярную этиологию, выделяются также варианты, связанные с другими причинами: воспалительными заболеваниями кишечника (болезнь Крона и язвенный колит), специфическими инфекциями (туберкулез, актиномикоз), травмирующими воздействиями (операция в аноректальной зоне, травма анального канала и прямой кишки), онкологическими заболеваниями и иммунодефицитными состояниями (рак, лейкоз, лимфома, ВИЧ и др.), распространением воспалительного процесса на околопрямокишечную клетчатку при других заболеваниях перианальной области и анального канала (острый геморрой, анальная трещина),

воспалительным процессом в полости малого таза, воздействием радиации при облучении органов таза. По данным отдельных авторов, частота развития парапроктита, причина которого не связана с первичным воспалением анальных желез, составляет не более 10% от общей частоты случаев парапроктита [20].

Основными клиническими проявлениями заболевания являются выделения из наружного свищевого отверстия, болезненность в области наружного свищевого отверстия, перианальной области, промежности или ягодичной области, а также боли и дискомфорт в области заднего прохода. При обострении заболевания возможно появление симптомов интоксикации, таких как повышение температуры тела, лихорадка [21].

Анальные свищи были впервые классифицированы в 1976 году А.С. Parks с соавторами. Согласно этой классификации, выделялись интрасфинктерные, трансфинктерные, супралеаторные и экстрасфинктерные свищи [22].

Ж.Моргис с соавторами (2000) впервые описали классификацию SJUN, основанную на результатах МРТ (магнитно-резонансной томографии). Свищи 1-й степени представляют собой “простые линейные межфинктерные фистулы”, что совпадает с “межфинктерной” классификацией А.С. Parks. Свищ 1-й степени с наличием сопутствующего абсцесса или дополнительного свищевого тракта является свищом 2-й степени. Прохождение наружного сфинктера указывает на наличие свища 3-й степени, который также известен как трансфинктерный свищ. Трансфинктерный свищ с абсцессом или дополнительным трактом в седалищно-прямокишечной ямке классифицируется как 4-я степень. Напротив, надлеаторный или трансфинктерный свищ обозначается как степень V. Эта классификация, основанная на результатах МРТ органов малого таза, обеспечивает объективную предоперационную оценку для хирурга. Диагностическое использование классификации МРТ-изображений в большей степени позволяет предсказать исход операции, чем результаты интраоперационной диагностики [23].

Существует также классификация, предложенная Американской гастроэнтерологической ассоциацией (SPTF). В данной классификации свищи были разделены на 2 большие группы. К 1-й группе относились простые свищи (при которых возможна фистулотомия без риска инконтиненции), у которых свищ затрагивает менее одной трети сфинктера. Ко 2-й же группе относились сложные свищи (при которых фистулотомия сопряжена с высоким риском ин-

континенции). К ним относятся высокий свищ, супралеаторный свищ, свищ с множественными ходами, подковообразные ходы, передний свищ у женщин и свищ с сопутствующим абсцессом, болезнью Крона, злокачественными новообразованиями и существующими нарушениями мочеиспускания. Однако эта классификация не была основана на данных пациентов и, следовательно, была не очень точной. Последующая валидация этой классификации на данных пациентов показала, что треть свищей, классифицированных как сложные, на самом деле были простыми и могли быть безопасно устранены с помощью фистулотомии [4]. Эта классификация отражает слишком упрощенный взгляд на заболевание, которое настолько разнообразно и вариабельно [24].

Р. Garg (2017) представил новую классификацию, где свищи 1-2 степени (низкий линейный интрасфинктерный, низкий линейный трансфинктерный; интрасфинктерные и трансфинктерные свищи, с вовлечением менее 1/3 сфинктера с абсцессом, множественными ходами, подковообразные; полный интрасфинктерный супралеаторный свищ, низкий трансфинктерный свищ с интрасфинктерным супралеаторным расширением) являются простыми свищами и могут быть безопасно устранены с помощью фистулотомии без какого-либо риска недержания, в то время как свищи 3-5 степени (высокий линейный трансфинктерный свищ, свищ с сопутствующей болезнью Крона, повреждением сфинктера, после облучения или передний свищ у женщины, высокий трансфинктерный свищ с абсцессом, множественными ходами или подковообразным ходом, высокий трансфинктерный свищ с супралеаторным затеком, супрасфинктерный или экстрасфинктерный свищ) являются сложными свищами, и при таких свищах не следует даже пытаться выполнять фистулотомию. Данная классификация предоставляет гораздо больше актуальной информации оперирующему хирургу [25].

Частота встречаемости свищей прямой кишки согласно данным литературы, различна. Ю.А. Шелыгин (2012) приводит следующие данные: интрасфинктерные свищи – 30%, трансфинктерные свищи – 45%, экстрасфинктерные свищи – 20% [1].

В то же время Р. Sileri приводит следующие данные: интрасфинктерные свищи – 26,2%, трансфинктерные свищи – 68,8%, экстрасфинктерные свищи – 1,8% [19].

Используется также классификация в зависимости от сложности свищей: I степень означает, что внутреннее свищевое отверстие

узкое, рубцы вокруг него, гнойники и инфильтраты в клетчатке отсутствуют, ход является достаточно прямым. Ко II степени относятся свищи, в области внутреннего отверстия которых имеются рубцы, но отсутствуют какие-либо воспалительные изменения в клетчатке. К III степени относят свищи с узким внутренним отверстием при отсутствии рубцового процесса вокруг, с наличием гнойно-воспалительного процесса в клетчатке. При IV степени сложности наблюдается широкое внутреннее свищевое отверстие, которое окружено рубцами, а также наблюдается наличие гнойного воспаления [26].

S. Garcna-Botello с соавторами (2021) провели исследование, включавшее 49 пациентов (37 мужчин и 12 женщин, средний возраст составил 49 лет) со свищами прямой кишки. Всем пациентам выполнялась фистулотомия с последующей оценкой анальной континенции. При повреждении в ходе операции менее 50% наружного анального сфинктера авторы получили нарушение функции держания анального сфинктера только у 8 из 33 пациентов (24,2%), однако при повреждении более 50% наружного анального сфинктера у 5 из 8 пациентов (62,8%) отмечалось ухудшение функции держания [27].

J. Maqbool с соавторами (2022) провели исследование, в котором приняло участие 124 пациента (соотношение мужчин и женщин 8,5:1, средний возраст составил 38,2 года). Фистулэктомия была выполнена у 90 (72,5%) пациентов. Оценка функции держания анального сфинктера производилась с помощью шкалы инконтиненции Кливлендской клиники (CCIS). Нарушение функции держания через 18 месяцев (как легкое, так и умеренное) наблюдалось у 10 из 124 (8,1%) пациентов. У 16 из 124 (12,9%) пациентов развился рецидив. Среди 8 пациентов, у которых развилось недержание после операции, у 7 была легкая форма и у 1 пациента — умеренная форма анальной инконтиненции через 12 месяцев наблюдения [28].

P. Awad с соавторами (2023) провели исследование, в котором приняли участие 80 пациентов с высокими транссфинктерными свищами прямой кишки (55 мужчин и 25 женщин). Пациенты были случайно распределены на 2 группы по 40 человек в каждой (средний возраст составил  $46,65 \pm 6,6$  и  $45,85 \pm 6,07$  в 1-й и 2-й группах соответственно). В 1-й группе проводилась операция LIFT. Во 2-й группе выполнена фистулэктомия и первичная сфинктеропластика. Среднее время заживления ран было более быстрым в 1-й группе —  $4,67 \pm 0,916$  недели, а среднее значение во 2 группе составило  $6,05 \pm 0,95$  недели. В I группе случаев нарушения функции держания не наблюдалось.

Было зафиксировано 6 (15%) случаев недержания газов, оцененных по шкале Векснера 3/20. Рецидив в течение одного года наблюдения возник у 13 (32,5%) пациентов 1-й группы, в то время как во 2-й группе рецидив возник у 1 (2,5%) пациента [29].

Согласно литературным данным, фистулэктомия является эффективным методом при лечении свищей, задействующих менее 50% сфинктера, однако чрезмерное повреждение сфинктера прямой кишки может приводить к значительным нарушениям анальной континенции, что делает недопустимым его использование при свищах, задействующих более 50% сфинктера заднего прохода, а также при высокой степени сложности свищей. Еще одним фактором, влияющим на выбор данного метода, является длительность заживления раны, которая часто превышает 1 месяц.

R. D. Ritchie с соавторами (2008) провели метаанализ, целью которого было оценить частоту развития анальной инконтиненции после лечения свищей прямой кишки с помощью сетона. В различных исследованиях использовались следующие материалы: шовный хирургический материал, резиновые ленты, резиновые перчатки, дренажи. Сообщается о различных методах затягивания сетона, включая узлы и резиновые ленты. Промежуток времени между подтягиваниями сильно варьировался от статьи к статье. Согласно общемировым данным, инконтиненция развивается у 12% пациентов (180 из 1460), однако автор указывает, что в некоторых исследованиях этот показатель достигал 32% [30].

A. Ali с соавторами (2022) провели исследование, в котором приняли участие 72 пациента (50 мужчин (70%) и 22 женщины (30%)) с диагнозом «высокий транссфинктерный анальный свищ». В качестве сетона использовалась шелковая нить размером 2. Все пациенты проходили сеанс подтягивания сетона каждые 2 недели до тех пор, пока не было достигнуто полное удаление сетона. Сорок восемь пациентов (66,7%) нуждались в двух процедурах подтягивания сетона в течение 30 дней, в то время как 24 пациентам (33,3%) потребовалось 3 сеанса в течение 45 дней. Недержание кала наблюдалось у 1 пациента. Рецидив фистулы наблюдался у двух (2,8%) пациентов через 6 месяцев наблюдения. Первичное выздоровление было достигнуто у 62 (90,3%) пациентов в течение 60 дней. Остальным семи (9,7%) пациентам потребовалось более 60 дней для заживления [31].

Использование дренирующего сетона, а также его разновидностей оказывает хороший

лечебный эффект у пациентов с высокими свищами прямой кишки, во многих случаях способствуя выпрямлению свищевого хода, а также его каудальной миграции с возможностью последующего применения радикального иссечения свища. Режущий сетон является высокотравматичным методом лечения свищей прямой кишки. Несмотря на небольшое количество рецидивов после его применения, согласно общемировым данным, частота инконтиненции после установки режущего сетона может достигать 12%, что ограничивает применение методики.

И.С. Аносов (2017) в своей работе, посвященной лечению прямокишечных свищей методом их перевязки в межсфинктерном пространстве (LIFT) проанализировал результаты лечения 50 пациентов (34 мужчины и 16 женщин, средний возраст составил 42,7 года) с транссфинктерными свищами, захватывающими поверхностную и/или глубокую порцию наружного сфинктера, а также с экстрасфинктерными свищами прямой кишки. В 25 (50%) наблюдениях не отмечено каких-либо затеков или ответвлений свищевого хода. Выздоровление отмечено у 37 пациентов (74%), рецидив заболевания — у 13 (26%)[32].

С.Н. Emile с соавторами (2019) провели систематический обзор и метаанализ множества исследований, посвященных результатам лечения пациентов со свищами прямой кишки с помощью операции LIFT. Было отобрано 26 статей, включающих 1378 пациентов (996 (72,3%) мужчин и 382 (27,7%) женщин, средний возраст  $42,3 \pm 4,2$  года). Средняя продолжительность наблюдения составила 16,5 месяца. Персистирование свища после операции наблюдалось у 132 (9,6%) пациентов, а рецидив после полного заживления был зафиксирован у 171 (12,4%) пациента. Наиболее распространенным осложнением было расхождение раны ( $n=52$ ) с последующей инфекцией ( $n=15$ ), кровотечение ( $n=13$ ), выделения из заднего прохода ( $n=11$ ), анальная трещина ( $n=3$ ) и гематома ( $n=2$ ). Недержание кала было зарегистрировано у 20 (1,4%) пациентов и имело незначительную степень выраженности. Среднее время пребывания в больнице составило 1,4 (диапазон от 1 до 4) дня [33].

Операция LIFT и ее модификации являются эффективными и предпочтительными методами сохранения сфинктера при высоко расположенных и сложных свищах заднего прохода с более коротким временем заживления и с относительно низким риском анального недержания по сравнению с открытой фистулотомией. При нижних транссфинктерных па-

раректальных свищах LIFT может применяться наряду с различными классическими операциями, поскольку является мини-инвазивной и свинктеросохраняющей. А использование данной методики в амбулаторных условиях безопасно и столь же эффективно, как и при стационарном лечении, что снижает затраты и приводит к более быстрому возвращению к работе. Клинически важным является аспект поэтапного лечения анальных свищей высокого расположения, заключающийся в предварительном дренировании свищевого хода различными способами.

Р. Meinego с соавторами (2011) провели исследование, в которое включили 136 пациентов (71 мужчина и 27 женщин, средний возраст составил 42 года) со свищами прямой кишки. Авторы использовали видеоассистированный способ лечения свищей (VAAFT). Все пациенты были выписаны в день операции. Первичное заживление было достигнуто у 72 пациентов (73,5%) в течение 2-3 месяцев после операции. У 26 пациентов (26,5%) заживления ран не наблюдалось. Девятнадцать из 26 была проведена повторная операция с использованием VAAFT. Девять из 19 пациентов, повторно прооперированных с помощью VAAFT, излечились, в то время как у 6 наступил рецидив. Все пациенты отрицали ухудшение функции держания кишечного содержимого [34].

С. Emile с соавторами (2018) провели метаанализ на тему оценки эффективности и безопасности видеоассистированного лечения свищей прямой кишки. Всего было обследовано 788 пациентов (соотношение мужчин и женщин 3,6:1, средний возраст составил  $39,5 \pm 12,6$  года). У 264 (33,5%) были выявлены низкие, а у 524 (66,5%) — высокие свищи. Во всех исследованиях VAAFT применялась в качестве однодневной операции, за исключением двух, в которых среднее время пребывания в стационаре составило 3 и 4,1 дня соответственно. В общей сложности 112 (14,2%) рецидивов были зафиксированы после VAAFT в ходе периода наблюдения, равного 9 месяцам. Образование ложных путей и отек были наиболее частыми осложнениями после VAAFT, возникшими у 30 (3,8%) пациентов. Ни в одном из исследований не было установлено нарушений функции держания [35].

Приведенные выше исследования показали, что VAAFT безопасен и эффективен при лечении свищей прямой кишки. Процедура может быть полезна при лечении также сложных свищей, поскольку дает возможность визуализировать все дополнительные свищевые ходы. Данная операция сопровождается

малой инвазией, что предполагает возможность быстрого восстановления трудоспособности пациентов, и может быть использована в условиях стационара одного дня. Рецидивы после данного вмешательства сопоставимы с приведенной выше методикой LIFT. Однако для использования методики необходимо дорогостоящее оборудование, что ограничивает ее использование в клиниках.

P. Garg (2017) провел исследование, в котором приняли участие 61 пациент (36 мужчин и 24 женщины, средний возраст составил  $42,3 \pm 9,5$  лет) со сложными свищами прямой кишки. Автор использовал операцию TROPIS. Свищ полностью зажил у 84,6% (44/52) пациентов и не зажил у 15,4% (9/52) пациентов. Все пациенты были выписаны из больницы в течение 24 часов после поступления. Существенных изменений в объективных показателях функции держания не наблюдалось. Показатели нарушения функции держания до операции составили  $0,19 \pm 0,4$ , а через 3 месяца составили  $0,32 \pm 0,6$ . Серьезных осложнений процедуры не было [36].

B. Huang соавторами (2021) провели исследование, в котором приняли участие 48 пациентов (41 мужчина и 7 женщин, средний возраст  $40 \pm 11,7$  года). Критериями включения в исследование были: сложный свищ прямой кишки, подковообразный свищ, супрелеваторный свищ. Пациентам производилась операция TROPIS. Из 48 пациентов свищ полностью зажил у 87,5% (42), у 4 (8,3%) не зажил, у 2 (4,2%) наблюдался рецидив. Среднее время полного заживления составило  $7,24 \pm 1$  неделя. Шкала недержания кала по Векснеру, анальное давление в покое и максимальное анальное давление в момент сокращения сфинктера до операции и после не показали существенной разницы ( $p > 0,05$ ) по сравнению с 6 месяцами после операции [37].

Методика TROPIS является относительно молодой и требует дополнительных исследований. Однако, по данным литературы применение данного способа лечения показывает хорошие результаты и сопряжено с небольшим количеством рецидивов при незначительном влиянии на функцию держания кала.

Первое исследование, в котором было описано применение фибринового клея, было выполнено A. Hjørtgrud с соавторами в 1991 году. Группа наблюдения состояла из 23 пациентов (14 мужчин и 9 женщин; средний возраст составил 55 лет). Предполагается, что механизм действия заключается в стимуляции роста фибробластов и плюрипотентных эндотелиальных клеток в свищевом тракте для его герметизации. Затем эти клетки вырабатывают коллаген и внеклеточный матрикс в процессе заживления

раны. У 12 пациентов (52%) свищ полностью закрылся после одной попытки, время наблюдения составило от 12 до 26 месяцев. Свищ рецидивировал у 11 (42%) пациентов. Пяти пациентам удалось достигнуть выздоровления после двух либо трех повторных попыток применения фибринового клея. Шесть свищей не зажили после трех попыток применения клея [38].

Как показали I. Lindsey с соавторами (2002) в рандомизированном исследовании, пациенты, которым вводился фибриновый клей, не страдали какой-либо формой инконтиненции, в то время как в группе, получавшей лечение обычными хирургическими методами, наблюдалась инконтиненция различной степени выраженности. Плохие результаты при использовании фибринового клея могут быть объяснены неспособностью образовавшегося клеевого сгустка должным образом запечатать свищевой ход из-за его жидкой консистенции [39].

В своем обзоре M.T. Swinscoe с соавторами (2005) заметили, что более короткие свищи (<4 см), как правило, рецидивируют чаще, чем более длинные (>4 см), с частотой 54% по сравнению с 11% соответственно. При этом авторы отметили, что оценка отдаленных результатов очень важна при использовании фибринового клея. Возможное объяснение заключается в том, что более короткие свищи удерживают клей не так хорошо, как более длинные [40].

Использование фибринового клея в хирургическом лечении, ввиду низкой эффективности при самостоятельном применении, целесообразно в качестве этапа комплексного оперативного вмешательства с обязательным сочетанием с пластикой внутреннего отверстия свища и санацией свищевой ходы. Малоинвазивная санация обеспечивает условия для выполнения пластических операций с использованием фибринового клея. Фибриновый клей при хирургическом лечении прямокишечных свищей целесообразно применять при трансфинктерных и экстрасфинктерных свищах I и II степени сложности.

В 2012 году M.D. Herreros с соавторами провели исследование, в которое вошло 200 пациентов с криптоглангулярными свищами прямой кишки. Лечение осуществлялось с помощью аутологичных стволовых клеток, полученных из жировой ткани (ASC) в 1-й группе, ASC в сочетании с фибриновым клеем — во 2-й группе и только фибриновым клеем — в 3-й группе. Об успешности лечения сообщалось у 57,1% в 1-й группе (ASC), у 52,4% во 2-й группе (ASC + фибриновый клей) и у 7,3% — в 3-й группе (фибриновый клей) ( $p=0,13$ ) [41].

Затем появились методики получения микрофрагментированной жировой ткани с помощью набора без расширенной ферментативной обработки и последующего введения очищенного раствора, богатого ASC, за один и тот же операционный сеанс. G. Naldini с соавторами (2018) провели исследование, в котором приняли участие 47 пациентов со сложными свищами прямой кишки. Среднее время наблюдения за пациентами составило  $9 \pm 3,1$  месяца (диапазон 3-12 месяцев). Общая частота заживления составила 73,7%. случаев ухудшения функции держания не наблюдалось ни у одного пациента после операции [42].

Использование ASCs сравнивали не только с фибриновым клеем, но и с другими хирургическими методами, такими как закрытие внутреннего свищевого отверстия ректальными лоскутами. Y. Zhang с соавторами (2020) провели исследование, в котором сравнил применение ASCs и лоскута прямой кишки у 24 пациентов (20 мужчин и 4 женщины, средний возраст  $35,73 \pm 7,54$ ) с транссфинктерными и экстрасфинктерными свищами прямой кишки. Авторы сообщили о схожих показателях эффективности методик (54,55% против 53,85%). При этом ухудшения функции держания у пациентов не наблюдалось [43].

Методы лечения, основанные на введении в свищевой ход стромальных жировых клеток, обладают всеми положительными качествами малоинвазивных способов лечения параректальных свищей. При их использовании не происходит повреждение сфинктера, что делает минимальным риск анальной инконтиненции. Однако их применение сопряжено с высоким риском рецидивирования и эффективно лишь при определенной локализации свищевого хода, а также в сочетании с другими методиками.

Z. Balciscueta с соавторами (2017) провели метаанализ данных литературы на тему использования лоскута прямой кишки для лечения сложных криптогландулярных анальных свищей. Были включены в метаанализ в общей сложности 1655 пациентов. Из общего числа пациентов (1655) 663 пациентам был применен лоскут слизистой оболочки, 768 пациентам — лоскут частичной толщины, и 224 — полнослойный лоскут. В 12 исследованиях была выполнена фистулэктомия свищевого тракта, в 7 — выскабливание, в 3 исследованиях применялись оба метода, а в 4 исследованиях операция была неизвестна. Операция во всех исследованиях дополнялась закрытием внутреннего отверстия прямокишечным лоскутом. Общая частота рецидивов составила 21% и варьировалась от 0 до 47,2%. Общая частота

рецидивов при использовании лоскута слизистой оболочки составила 26,7%, при лоскутах частичной толщины — 22,9%, а при лоскутах полной толщины — 7,4%. Общая частота недержания кала составила 13,3% и варьировалась от 0 до 51% [44].

Закрытие внутреннего свищевого отверстия является неотъемлемой частью лечения свищей прямой кишки в тех случаях, когда не происходит его полного удаления. Однако по данным различных авторов наблюдается значительный процент рецидивов после использования данной методики. Чаще всего данный способ лечения применяется в сочетании с другими методиками, что повышает эффективность лечения.

P. Giamundo с соавторами (2014) провели исследование, в котором приняли участие 35 пациентов (20 мужчин и 15 женщин, средний возраст составил 48 лет). Авторы использовали для лечения пациентов операцию FiLaC. Применялся диодный лазер (длиной волны 1470 нм, мощностью 10 Вт). Внутреннее свищевое отверстие не ушивалось. Общий показатель успеха при медиане наблюдения 20 (3-36) месяцев составил 71,4% (25/35) пациентов. Сообщалось о 2 рецидивах через 3 и 6 месяцев после операции, оба из которых были успешно вылечены с помощью фистулэктомии. У 8 пациентов, процедура у которых была признана неудачной, дискомфорт и выделения из наружного отверстия не исчезли после операции [45].

H. Elfekissoastorami (2020) провели метаанализ данных результатов лечения пациентов со свищами прямой кишки с помощью лазера. Было отобрано 7 исследований, всего 454 пациента (67,4% были мужчинами, средний возраст составил 43 года). Пациентам проводилась операция FiLaC. В трех исследованиях сроки госпитализации составили 1 сутки, в то время как в других исследованиях сообщалось, что пациенты были госпитализированы на 2 дня. В общей сложности 296 (65,2%) пациентов достигли выздоровления после FiLaC с медианой наблюдения 23,7 месяца. В то время как у 158 (34,8%) пациентов наблюдалось незаживание/рецидив. О серьезных осложнениях после операции авторы не сообщали. Средневзвешенная частота нарушения функции держания составила 1,0% [46].

Способ лечения свищей прямой кишки с помощью лазера позволяет уменьшить травматичность операции, уменьшить болевой синдром, снизить длительность пребывания в стационаре. Также не остается открытых ран, что не требует выполнения перевязок и позволяет добиться хорошего косметического эффекта



(не формируется послеоперационный рубец). Однако лазерная деструкция свищевого хода может выполняться при наличии лишь одного свищевого хода, поскольку по техническим причинам отсутствует возможность воздействовать на дополнительные свищевые ходы, что впоследствии может приводить к рецидивированию заболевания. К сожалению, методика FiLaC при отсутствии закрытия внутреннего свищевого отверстия не показывает высокой эффективности. Наилучшие показатели достигаются при совмещении закрытия внутреннего свищевого отверстия с использованием лазерного лечения.

S. Dango с соавторами (2017) провели исследование, в котором приняли участие 22 пациента (19 мужчин и 3 женщины, средний возраст составил 53 года) с транссфинктерными и интрасфинктерными свищами прямой кишки. Авторы использовали и нитиноловые клипсы для закрытия внутреннего свищевого отверстия. Время наблюдения составило 36,9 месяца (диапазон 19-48 месяцев). Последующее наблюдение выявило частоту рецидивов в 41% случаев (у 9 пациентов). У остальных 13 пациентов (59%) после установки клипсы наблюдалось полное заживление. Время до рецидива составило в среднем 6,9 месяца (диапазон 3-11 месяцев). Среднее время госпитализации составило 4,9 дня (диапазон 2-9 дней). Авторы не наблюдали какого-либо недержания после установки клипсы. Не наблюдалось также самопроизвольного отсоединения клипсы, ни один пациент не сообщил о каком-либо значительном дискомфорте. Клипса была удалена в среднем через 5,8 месяца после установки (3-12 месяцев) [47].

Y. Wang с соавторами (2020) провели исследование, в котором оценили результаты лечения 51 пациента с транссфинктерными и экстрасфинктерными свищами прямой кишки. Пациенты были разделены на 2 группы. В 1-й группе для закрытия внутреннего свищевого отверстия использовался клипатор с нитиноловыми клипсами с памятью формы. Авторы клипировали область внутреннего отверстия, а затем удаляли наружное отверстие с целью дренирования. Во 2-й группе пациентам выполнялось закрытие внутреннего свищевого отверстия лоскутом прямой кишки. Частота заживления свищей в 1-й и 2-й группах на 6-й неделе составила 48,0% (12/25) и 46,2% (12/26) соответственно, при отсутствии достоверных различий между ними ( $p=1,0$ ). На 6-м месяце наблюдалась достоверная разница ( $p=0,021$ ) между группами: в 1-й группе — 92,0%, 23/25, и во 2-й группе — 65,4%, 17/26. Не было существенной разницы в показателях боли по ВАШ

и оценке функции держания по Векснеру между двумя группами [48].

Закрытие внутреннего свищевого отверстия с помощью клипс показывает эффективность схожую с таковой при закрытии внутреннего свищевого отверстия с помощью лоскута прямой кишки. Однако применение данной методики требует дорогостоящего оборудования, что ограничивает ее применение в широкой практике.

K. Göttgens с соавторами (2016) провели исследование, в котором приняли участие 25 пациентов (17 мужчин и 8 женщин, средний возраст составил 49 лет). Авторы использовали закрытие внутреннего отверстия перемещенным лоскутом слизистой оболочки в сочетании с инъекцией препарата плазмы крови, насыщенной тромбоцитами (PRP) в наружный свищевой тракт. Все свищи закрылись в течение 3 месяцев после операции. Всего было отмечено 4 рецидива. Среднее время от операции до рецидива составило 115,5 дня (диапазон 66-216). Два (8%) из этих пациентов достигли выздоровления после второй идентичной процедуры. У одного пациента (4%) неоднократно развивался абсцесс в свищевом тракте. Один (4%) пациент отказался от дальнейшего лечения. Других осложнений замечено не было. Уровень недержания по шкале Маркса составил в среднем 3 балла, что свидетельствовало об отсутствии ухудшения функции держания у пациентов после операции (диапазон 0-18) [49].

A. Abdollahi с соавторами (2023) провели исследование, в котором оценили влияние аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) и обогащенного тромбоцитами фибринового клея (PRP-FG) на лечение сложных свищей прямой кишки. Были включены 10 пациентов (средний возраст составил  $39,83 \pm 8,17$  года) со сложными высокими свищами прямой кишки. После последнего курса PRP-FG пациенты наблюдались от 10 до 84 месяцев. Осложнений во время и после операции не было. Исчезновение симптомов наблюдалось у 6 пациентов. У 4 пациентов выделения не прекратились. Ни у одного из пациентов не было недержания кала [50].

Использование препарата плазмы крови, насыщенного тромбоцитами, обладает всеми положительными характеристиками малоинвазивных способов лечения. Однако процент эффективности методики не достигает удовлетворительных значений при ее самостоятельном использовании.

W. Song с соавторами (2008) провели исследование, в котором приняли участие 30 пациентов (19 мужчин, 11 женщин, средний

возраст составил 38 лет) с низкими трансфинктерными свищами. Авторы использовали свищевой obturator на основе бесклеточного дермального матрикса, которым закупоривали свищевой ход и фиксировали на уровне внутреннего отверстия. У двадцати семи пациентов наблюдалось успешное закрытие свищевых путей после 7-14-дневного наблюдения, у 3 пациентов было успешное закрытие свищевых путей после 30-дневного наблюдения. Среднее время заживления составило 10,0 дней (диапазон 7-14 дней, 27/30). Авторы сообщают об успешном закрытии свища у всех пациентов. У всех пациентов не было нарушений функции держания. Серьезных послеоперационных осложнений не было [51].

У. Тао с соавторами (2020) провели анализ результатов лечения 135 пациентов. Критерием включения в исследование было наличие у пациентов низкого трансфинктерного анального свища. Авторы использовали фистульные obturators из бесклеточного дермального матрикса для obturации свищевого хода с последующей их фиксацией в области внутреннего свищевого отверстия. Средний период наблюдения составил 8 лет (диапазон 72-121 месяц). Общий показатель заживления на момент последнего наблюдения составил 56% (75/135). Основными причинами неудачи лечения с использованием анальных свищевых obturators были выпадение obturатора (n=12, 20%) и инфекция в месте операции (n=9, 15%), которые произошли в течение 30 дней после операции. Причины неэффективности лечения у других пациентов были неясны. Нарушения показателей функции держания у пациентов выявлено не было [52].

Свищевые obturators были разработаны таким образом, чтобы быть биологически рассасывающимися и устойчивыми к инфекции, что помогает контролировать воспаление. Малоинвазивность вмешательства позволяет сохранить анальный сфинктер и тем самым сводит к минимуму риск инконтиненции. Таким образом, это стало привлекательной альтернативой для пациентов с анальными свищами. Однако данная методика не является высокоэффективной и часто приводит к развитию рецидива заболевания. Среди провоцирующих факторов можно выделить недостаточную радикальность данного вмешательства, высокую подвижность свищевых obturators, что приводит к смещению их в ряде случаев, а также нарушение дренажной функции наружного отверстия.

### Заключение

Современный анализ доступной литературы

позволяет установить основные причины развития заболевания, определить существующие и актуализированные подходы к градации тяжести патологии и классификации заболевания.

Значительное количество методов лечения свищей прямой кишки и неоднозначные (разноплановые) показатели их эффективности говорят скорее всего о том, что эта проблема далека от своего разрешения, нуждается в развитии, совершенствовании и дифференцированном выборе хирургических технологий для эффективной коррекции патологии.

### Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Витебского государственного медицинского университета. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов авторы не получали.

### Конфликт интересов отсутствует

Автор заявляет, что конфликт интересов отсутствует.

### Этические аспекты. Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено этическим комитетом УЗ «Витебский государственный медицинский университет».

### ЛИТЕРАТУРА

1. Шельгин ЮА, ред. Клинические рекомендации. Колопроктология. 2-е изд., испр и доп. Москва, РФ: ГЭОТАР-Медиа; 2020. 560 с.
2. Sainio P. Fistula-in-ano in a defined population. Incidence and epidemiological aspects. *Ann Chir Gynaecol.* 1984;73(4):219-24.
3. Abcarian H. Anorectal infection: abscess-fistula. *Clin Colon Rectal Surg.* 2011 Mar;24(1):14-21. doi: 10.1055/s-0031-1272819
4. Parks AG. Pathogenesis and treatment of fistula-in-ano. *Br Med J.* 1961 Feb 18;1(5224):463-69. doi: 10.1136/bmj.1.5224.463
5. Seow-Choen F, Ho JM. Histoanatomy of anal glands. *Dis Colon Rectum.* 1994 Dec;37(12):1215-18. doi: 10.1007/BF02257784
6. Herrmann GD, Desfosses L. La sur la muqueuse de la region cloacale du rectum. *CR Acad Sci.* 1880;111(90):1301-302.
7. Toyonaga T, Matsushima M, Tanaka Y, Shimojima Y, Matsumura N, Kannyama H, Nozawa M, Hatakeyama T, Suzuki K, Yanagita K, Tanaka M. Microbiological analysis and endoanal ultrasonography

- for diagnosis of anal fistula in acute anorectal sepsis. *Int J Colorectal Dis.* 2007 Feb;22(2):209-13. doi: 10.1007/s00384-006-0121-x
8. Кузьминов АМ, Бородкин АС, Волков МВ, Чубаров ЮЮ, Минбаев ШТ. Результаты хирургического лечения экстрасфинктерных свищей прямой кишки путем низведения полнослойного сегмента стенки прямой кишки в анальный канал. *Колонпроктология.* 2004;(4):8-13.
  9. van Onkelen RS, Mitalas LE, Gosselink MP, van Belkum A, Laman JD, Schouten WR. Assessment of microbiota and peptidoglycan in perianal fistulas. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2013 Jan;75(1):50-54. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2012.09.012
  10. Kiehne K, Fincke A, Brunke G, Lange T, Fölsch UR, Herzig KH. Antimicrobial peptides in chronic anal fistula epithelium. *Scand J Gastroenterol.* 2007 Sep;42(9):1063-69. doi: 10.1080/00365520701320489
  11. van Onkelen RS, Gosselink MP, van Meurs M, Melief MJ, Schouten WR, Laman JD. Pro-inflammatory cytokines in cryptoglandular anal fistulas. *Tech Coloproctol.* 2016 Sep;20(9):619-25. doi: 10.1007/s10151-016-1494-7
  12. Thiery JP, Acloque H, Huang RY, Nieto MA. Epithelial-mesenchymal transitions in development and disease. *Cell.* 2009 Nov 25;139(5):871-90. doi: 10.1016/j.cell.2009.11.007
  13. Lunniss PJ, Faris B, Rees HC, Heard S, Phillips RK. Histological and microbiological assessment of the role of microorganisms in chronic anal fistula. *Br J Surg.* 1993 Aug;80(8):1072. doi: 10.1002/bjs.1800800853
  14. Mitalas LE, Dwarkasing RS, Verhaaren R, Zimmerman DD, Schouten WR. Is the outcome of transanal advancement flap repair affected by the complexity of high transsphincteric fistulas? *Dis Colon Rectum.* 2011 Jul;54(7):857-62. doi: 10.1007/DCR.0b013e31820ee2e
  15. Seow-Choen F, Hay AJ, Heard S, Phillips RK. Bacteriology of anal fistulae. *Br J Surg.* 1992 Jan;79(1):27-28. doi: 10.1002/bjs.1800790107
  16. Wang D, Yang G, Qiu J, Song Y, Wang L, Gao J, Wang C. Risk factors for anal fistula: a case-control study. *Tech Coloproctol.* 2014 Jul;18(7):635-39. doi: 10.1007/s10151-013-1111-y
  17. Шелыгин ЮА, ред. Клинические рекомендации. Колонпроктология. Москва, РФ: ГЕОТАР-Медиа; 2015. 528 с.
  18. Ramanujam PS, Prasad ML, Abcarian H, Tan AV. Perianal abscesses and fistulas. A study of 1023 patients. *Dis Colon Rectum.* 1984 Sep;27(9):593-97. doi: 10.1007/BF02553848
  19. Sileri P, Cadeddu F, D'Ugo S, Franceschilli L, Del Vecchio Blanco G, De Luca E, Calabrese E, Capperucci SM, Fiaschetti V, Milito G, Gaspari AL. Surgery for fistula-in-ano in a specialist colorectal unit: a critical appraisal. *BMC Gastroenterol.* 2011 Nov 9;11:120. doi: 10.1186/1471-230X-11-120
  20. Whiteford MH. Perianal abscess/fistula disease. *Clin Colon Rectal Surg.* 2007 May;20(2):102-9. doi: 10.1055/s-2007-977488
  21. Чернов АА, Жуков БН, Исаев ВР. Оптимизация хирургического лечения больных со сложными экстра- и чрессфинктерными параректальными свищами. *Казан Мед Журн.* 2007;88(6):604-605.
  22. Parks AG, Gordon PH, Hardcastle JD. A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg.* 1976 Jan;63(1):1-12. doi: 10.1002/bjs.1800630102
  23. Morris J, Spencer JA, Ambrose NS. MR imaging classification of perianal fistulas and its implications for patient management. *Radiographics.* 2000;20(3):623-35.
  24. Whiteford MH, Kilkenny J 3rd, Hyman N, Buie WD, Cohen J, Orsay C, Dunn G, Perry WB, Ellis CN, Rakinic J, Gregorcyk S, Shellito P, Nelson R, Tjandra JJ, Newstead G; Standards Practice Task Force; American Society of Colon and Rectal Surgeons. Practice parameters for the treatment of perianal abscess and fistula-in-ano (revised). *Dis Colon Rectum.* 2005 Jul;48(7):1337-42. doi: 10.1007/s10350-005-0055-3
  25. Garg P. Comparing existing classifications of fistula-in-ano in 440 operated patients: Is it time for a new classification? A Retrospective Cohort Study. *Int J Surg.* 2017 Jun;42:34-40. doi: 10.1016/j.ijsu.2017.04.019
  26. Jimenez M, Mandava N. Anorectal Fistula. In: StatPearls [Internet]. [cited 2023 Dec 25]; Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560657/>
  27. Garcia-Botello S, Garcés-Albir M, Espi-Macias A, Moro-Valdezate D, Pla-Martí V, Martín-Arevalo J, Ortega-Serrano J. Sphincter damage during fistulotomy for perianal fistulae and its relationship with faecal incontinence. *Langenbecks Arch Surg.* 2021 Nov;406(7):2497-505. doi: 10.1007/s00423-021-02307-5
  28. Maqbool J, Mehraj A, Shah ZA, Aziz G, Wani RA, Parray FQ, Chowdri NA. Fistulectomy and incontinence: do we really need to worry? *Med Pharm Rep.* 2022 Jan;95(1):59-64. doi: 10.15386/mpr-2045
  29. Awad PBA, Hassan BHA, Awad KBA, Elkoms BE, Nada MAM. A comparative study between high ligation of the inter-sphincteric fistula tract via lateral Approach Versus Fistulotomy and primary sphincteroplasty in High Trans-Sphincteric Fistula-in-Ano: a randomized clinical trial. *BMC Surg.* 2023 Aug 9;23(1):224. doi: 10.1186/s12893-023-02117-0
  30. Ritchie RD, Sackier JM, Hodde JP. Incontinence rates after cutting seton treatment for anal fistula. *Int J Colorectal Dis.* 2009;11(6):564-71.
  31. Elnaim Ali ALK, Wong MP, Sagap I. The Value of Cutting Seton for High Transsphincteric Anal Fistula in the Era of Its Misery. *Malays J Med Sci.* 2022 Feb;29(1):55-61. doi: 10.21315/mjms2022.29.1.6
  32. Аносов ИС. Лечение прямокишечных свищей методом их перевязки в межсфинктерном пространстве: дис. ... канд. мед. наук.: 14.01.17. Москва, РФ; 2017. 24.
  33. Emile SH, Khan SM, Adejumo A, Koroye O. Ligation of intersphincteric fistula tract (LIFT) in treatment of anal fistula: An updated systematic review, meta-analysis, and meta-regression of the predictors of failure. *Surgery.* 2020 Feb;167(2):484-92. doi: 10.1016/j.surg.2019.09.012
  34. Meinero P, Mori L. Video-assisted anal fistula treatment (VAAFT): a novel sphincter-saving procedure for treating complex anal fistulas. *Tech Coloproctol.* 2011 Dec;15(4):417-22. doi: 10.1007/s10151-011-0769-2
  35. Emile SH, Elfeki H, Shalaby M, Sakr A. A Systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of video-assisted anal fistula treatment (VAAFT). *Surg Endosc.* 2018 Apr;32(4):2084-93. doi: 10.1007/s00464-017-5905-2
  36. Garg P. Transanal opening of intersphincteric space (TROPIS) – A new procedure to treat high complex anal fistula. *Int J Surg.* 2017 Apr;40:130-4. doi: 10.1016/j.ijsu.2017.02.095
  37. Huang B, Wang X, Zhou D, Chen S, Li B, Wang Y, Tai J. Treating highly complex anal fistula with

- a new method of combined intraoperative endoanal ultrasonography (IOEAUS) and transanal opening of intersphincteric space (TROPIS). *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2021 Dec;16(4):697-703. doi: 10.5114/wiitm.2021.104368
38. Zmora O, Mizrahi N, Rotholtz N, Pikarsky AJ, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Fibrin glue sealing in the treatment of perineal fistulas. *Dis Colon Rectum*. 2003 May;46(5):584-89. doi: 10.1007/s10350-004-6612-3
39. Lindsey I, Smilgin-Humphreys MM, Cunningham C, Mortensen NJ, George BD. A randomized, controlled trial of fibrin glue vs. conventional treatment for anal fistula. *Dis Colon Rectum*. 2002 Dec;45(12):1608-15. doi: 10.1007/s10350-004-7247-0
40. Swinscoe MT, Ventakasubramaniam AK, Jayne DG. Fibrin glue for fistula-in-ano: the evidence reviewed. *Tech Coloproctol*. 2005 Jul;9(2):89-94. doi: 10.1007/s10151-005-0204-7
41. Herrerros MD, Garcia-Arranz M, Guadalajara H, De-La-Quintana P, Garcia-Olmo D; FATT Collaborative Group. Autologous expanded adipose-derived stem cells for the treatment of complex cryptoglandular perianal fistulas: a phase III randomized clinical trial (FATT 1: fistula Advanced Therapy Trial 1) and long-term evaluation. *Dis Colon Rectum*. 2012 Jul;55(7):762-72. doi: 10.1097/DCR.0b013e318255364a
42. Malanga GA, Bemanian S. Microfragmented adipose injections in the treatment of knee osteoarthritis. *J Clin Orthop Trauma*. 2019 Jan-Feb;10(1):46-48. doi: 10.1016/j.jcot.2018.10.021
43. Zhang Y, Ni M, Zhou C, Wang Y, Wang Y, Shi Y, Jin J, Zhang R, Jiang B. Autologous adipose-derived stem cells for the treatment of complex cryptoglandular perianal fistula: a prospective case-control study. *Stem Cell Res Ther*. 2020 Nov 10;11(1):475. doi: 10.1186/s13287-020-01995-y
44. Balciscueta Z, Uribe N, Balciscueta I, Andreu-Ballester JC, Garcia-Granero E. Rectal advancement flap for the treatment of complex cryptoglandular anal fistulas: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2017 May;32(5):599-609. doi: 10.1007/s00384-017-2779-7
45. 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 Feb;16(2):110-5. doi: 10.1111/codi.12440
46. 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):265-74. doi: 10.1007/s10151-020-02165-1
47. Dango S, Antonakis F, Schrader D, Radzikhovskiy A, Ghadimi MB, Hesterberg R. Long-term efficacy and safety of a nitinol closure clip system for anal fistula treatment. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2017 Aug;26(4):227-31. doi: 10.1080/13645706.2017.1282521
48. Wang Y, Wu Y, Wang Y, Jiang B, Zhou C, Zhang Y. A Disposable Nitinol Memory Alloy Anal Fistula Clip (AFC) for the Treatment of Cryptoglandular Fistula-In-Ano: a Prospective, Randomized, Controlled Study With Short-Term Follow-Up. *J Gastrointest Surg*. 2022 Oct;26(10):2224-26. doi: 10.1007/s11605-022-05355-4
49. Göttgens KW, Vening W, van der Hagen SJ, van Gemert WG, Smeets RR, Stassen LP, Baeten CG, Breukink SO. Long-term results of mucosal advancement flap combined with platelet-rich plasma for high cryptoglandular perianal fistulas. *Dis Colon Rectum*. 2014 Feb;57(2):223-27. doi: 10.1097/DCR.000000000000023
50. Abdollahi A, Emadi E, Hamidi Alamdari D. Autologous platelet-rich-plasma injection and platelet-rich fibrin glue interposition for treatment of anal fistula resistant to surgery. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2023;16(3):292-96. doi: 10.22037/ghfbb.v16i2.2719
51. Song WL, Wang ZJ, Zheng Y, Yang XQ, Peng YP. An anorectal fistula treatment with acellular extracellular matrix: a new technique. *World J Gastroenterol*. 2008 Aug 14;14(30):4791-94. doi: 10.3748/wjg.14.4791
52. Tao Y, Zheng Y, Han JG, Wang ZJ, Cui JJ, Zhao BC, Yang XQ. Long-Term Clinical Results of Use of an Anal Fistula Plug for Treatment of Low Trans-Sphincteric Anal Fistulas. *Med Sci Monit*. 2020 Dec 6;26:e928181. doi: 10.12659/MSM.928181

## REFERENCES

- Shelygin IuA, red. *Klinicheskie rekomendatsii. Koloproktologiya*. 2-e izd., ispr i dop. Moscow, RF: GEOTAR-Media; 2020. 560 p. (In Russ.)
- Sainio P. Fistula-in-ano in a defined population. Incidence and epidemiological aspects. *Ann Chir Gynaecol*. 1984;73(4):219-24.
- Abcarian H. Anorectal infection: abscess-fistula. *Clin Colon Rectal Surg*. 2011 Mar;24(1):14-21. doi: 10.1055/s-0031-1272819
- Parks AG. Pathogenesis and treatment of fistula-in-ano. *Br Med J*. 1961 Feb 18;1(5224):463-69. doi: 10.1136/bmj.1.5224.463
- Seow-Choen F, Ho JM. Histoanatomy of anal glands. *Dis Colon Rectum*. 1994 Dec;37(12):1215-18. doi: 10.1007/BF02257784
- Herrmann GD, Desfosses L. La sur la muquese de la region cloacle du rectum. *CR Acad Sci*. 1880;111(90):1301-302.
- Toyonaga T, Matsushima M, Tanaka Y, Shimojima Y, Matsumura N, Kannyama H, Nozawa M, Hatakeyama T, Suzuki K, Yanagita K, Tanaka M. Microbiological analysis and endoanal ultrasonography for diagnosis of anal fistula in acute anorectal sepsis. *Int J Colorectal Dis*. 2007 Feb;22(2):209-13. doi: 10.1007/s00384-006-0121-x
- Kuz'minov AM, Borodkin AS, Volkov MV, Chubarov Iulu, Minbaev ShT. Rezul'taty khirurgicheskogo lecheniia ekstrasfinkternykh svishchei priamoi kishki putem nizvedeniia polnosloinogo segmenta stenki priamoi kishki v anal'nyi kanal. *Koloproktologiya*. 2004;(4):8-13. (In Russ.)
- van Onkelen RS, Mitalas LE, Gosselink MP, van Belkum A, Laman JD, Schouten WR. Assessment of microbiota and peptidoglycan in perianal fistulas. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2013 Jan;75(1):50-54. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2012.09.012
- Kiehne K, Fincke A, Brunke G, Lange T, Fölsch UR, Herzig KH. Antimicrobial peptides in chronic anal fistula epithelium. *Scand J Gastroenterol*. 2007 Sep;42(9):1063-69. doi: 10.1080/00365520701320489
- van Onkelen RS, Gosselink MP, van Meurs M, Melief MJ, Schouten WR, Laman JD. Pro-inflammatory cytokines in cryptoglandular anal fistulas. *Tech Coloproctol*. 2016 Sep;20(9):619-25. doi: 10.1007/s10151-016-1494-7
- Thiery JP, Acloque H, Huang RY, Nieto MA.

- Epithelial-mesenchymal transitions in development and disease. *Cell*. 2009 Nov 25;139(5):871-90. doi: 10.1016/j.cell.2009.11.007
13. Lunniss PJ, Faris B, Rees HC, Heard S, Phillips RK. Histological and microbiological assessment of the role of microorganisms in chronic anal fistula. *Br J Surg*. 1993 Aug;80(8):1072. doi: 10.1002/bjs.1800800853
14. Mitalas LE, Dwarkasing RS, Verhaaren R, Zimmerman DD, Schouten WR. Is the outcome of transanal advancement flap repair affected by the complexity of high transsphincteric fistulas? *Dis Colon Rectum*. 2011 Jul;54(7):857-62. doi: 10.1007/DCR.0b013e31820eee2e
15. Seow-Choen F, Hay AJ, Heard S, Phillips RK. Bacteriology of anal fistulae. *Br J Surg*. 1992 Jan;79(1):27-28. doi: 10.1002/bjs.1800790107
16. Wang D, Yang G, Qiu J, Song Y, Wang L, Gao J, Wang C. Risk factors for anal fistula: a case-control study. *Tech Coloproctol*. 2014 Jul;18(7):635-39. doi: 10.1007/s10151-013-1111-y
17. Shelygin IuA, red. Klinicheskie rekomendatsii. Koloproktologiya. Moscow, RF: GEOTAR-Media; 2015. 528 p.
18. Ramanujam PS, Prasad ML, Abcarian H, Tan AB. Perianal abscesses and fistulas. A study of 1023 patients. *Dis Colon Rectum*. 1984 Sep;27(9):593-97. doi: 10.1007/BF02553848
19. Sileri P, Cadeddu F, D'Ugo S, Franceschilli L, Del Vecchio Blanco G, De Luca E, Calabrese E, Capperucci SM, Fiaschetti V, Milito G, Gaspari AL. Surgery for fistula-in-ano in a specialist colorectal unit: a critical appraisal. *BMC Gastroenterol*. 2011 Nov 9;11:120. doi: 10.1186/1471-230X-11-120
20. Whiteford MH. Perianal abscess/fistula disease. *Clin Colon Rectal Surg*. 2007 May;20(2):102-9. doi: 10.1055/s-2007-977488
21. Chernov AA, Zhukov BN, Isaev VR. Optimizatsiya khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh so slozhnymi ekstra-i chrezsfinkternymi pararektal'nymi svishchami. *Kazan Med Zhurn*. 2007;88(6):604-605. (In Russ.)
22. Parks AG, Gordon PH, Hardcastle JD. A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg*. 1976 Jan;63(1):1-12. doi: 10.1002/bjs.1800630102
23. Morris J, Spencer JA, Ambrose NS. MR imaging classification of perianal fistulas and its implications for patient management. *Radiographics*. 2000;20(3):623-35.
24. Whiteford MH, Kilkenny J 3rd, Hyman N, Buie WD, Cohen J, Orsay C, Dunn G, Perry WB, Ellis CN, Rakinic J, Gregorcyk S, Shellito P, Nelson R, Tjandra JJ, Newstead G; Standards Practice Task Force; American Society of Colon and Rectal Surgeons. Practice parameters for the treatment of perianal abscess and fistula-in-ano (revised). *Dis Colon Rectum*. 2005 Jul;48(7):1337-42. doi: 10.1007/s10350-005-0055-3
25. Garg P. Comparing existing classifications of fistula-in-ano in 440 operated patients: Is it time for a new classification? A Retrospective Cohort Study. *Int J Surg*. 2017 Jun;42:34-40. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.04.019
26. Jimenez M, Mandava N. Anorectal Fistula. In: StatPearls [Internet]. [cited 2023 Dec 25]; Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560657/>
27. García-Botello S, Garcés-Albir M, Espi-Macías A, Moro-Valdezate D, Pla-Martí V, Martín-Arevalo J, Ortega-Serrano J. Sphincter damage during fistulotomy for perianal fistulae and its relationship with faecal incontinence. *Langenbecks Arch Surg*. 2021 Nov;406(7):2497-505. doi: 10.1007/s00423-021-02307-5
28. Maqbool J, Mehraj A, Shah ZA, Aziz G, Wani RA, Parray FQ, Chowdri NA. Fistulectomy and incontinence: do we really need to worry? *Med Pharm Rep*. 2022 Jan;95(1):59-64. doi: 10.15386/mpr-2045
29. Awad PBA, Hassan BHA, Awad KBA, Elkoms BE, Nada MAM. A comparative study between high ligation of the inter-sphincteric fistula tract via lateral Approach Versus Fistulotomy and primary sphincteroplasty in High Trans-Sphincteric Fistula-in-Ano: a randomized clinical trial. *BMC Surg*. 2023 Aug 9;23(1):224. doi: 10.1186/s12893-023-02117-0
30. Ritchie RD, Sackier JM, Hodde JP. Incontinence rates after cutting seton treatment for anal fistula. *Int J Colorectal Dis*. 2009;11(6):564-71.
31. Elnaim Ali ALK, Wong MP, Sagap I. The Value of Cutting Seton for High Transsphincteric Anal Fistula in the Era of Its Misery. *Malays J Med Sci*. 2022 Feb;29(1):55-61. doi: 10.21315/mjms2022.29.1.6
32. Anosov I.S. Lechenie prijamokishechnyh svishhej metodov i hperevjazki v mezhsfinkternom prostranstve: dis. kand. med. nauk: 14.01.17. Moscow, RF;2017.24 p.
33. Emile SH, Khan SM, Adejumo A, Koroye O. Ligation of intersphincteric fistula tract (LIFT) in treatment of anal fistula: An updated systematic review, meta-analysis, and meta-regression of the predictors of failure. *Surgery*. 2020 Feb;167(2):484-92. doi: 10.1016/j.surg.2019.09.012
34. Meinerio P, Mori L. Video-assisted anal fistula treatment (VAAFT): a novel sphincter-saving procedure for treating complex anal fistulas. *Tech Coloproctol*. 2011 Dec;15(4):417-22. doi: 10.1007/s10151-011-0769-2
35. Emile SH, Elfeki H, Shalaby M, Sakr A. A Systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of video-assisted anal fistula treatment (VAAFT). *Surg Endosc*. 2018 Apr;32(4):2084-93. doi: 10.1007/s00464-017-5905-2
36. Garg P. Transanal opening of intersphincteric space (TROPIS) - A new procedure to treat high complex anal fistula. *Int J Surg*. 2017 Apr;40:130-134. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.02.095
37. Huang B, Wang X, Zhou D, Chen S, Li B, Wang Y, Tai J. Treating highly complex anal fistula with a new method of combined intraoperative endoanal ultrasonography (IOEAUS) and transanal opening of intersphincteric space (TROPIS). *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2021 Dec;16(4):697-703. doi: 10.5114/wiitm.2021.104368
38. Zmora O, Mizrahi N, Rotholtz N, Pikarsky AJ, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Fibrin glue sealing in the treatment of perineal fistulas. *Dis Colon Rectum*. 2003 May;46(5):584-89. doi: 10.1007/s10350-004-6612-3
39. Lindsey I, Smilgin-Humphreys MM, Cunningham C, Mortensen NJ, George BD. A randomized, controlled trial of fibrin glue vs. conventional treatment for anal fistula. *Dis Colon Rectum*. 2002 Dec;45(12):1608-15. doi: 10.1007/s10350-004-7247-0
40. Swinscoe MT, Ventakasubramaniam AK, Jayne DG. Fibrin glue for fistula-in-ano: the evidence reviewed. *Tech Coloproctol*. 2005 Jul;9(2):89-94. doi: 10.1007/s10151-005-0204-7
41. Herreros MD, Garcia-Arranz M, Guadalajara H, De-La-Quintana P, Garcia-Olmo D; FATT Collaborative Group. Autologous expanded adipose-derived stem cells for the treatment of complex cryptoglandular perianal fistulas: a phase III randomized clinical trial (FATT 1: fistula Advanced

- Therapy Trial 1) and long-term evaluation. *Dis Colon Rectum*. 2012 Jul;55(7):762-72. doi: 10.1097/DCR.0b013e318255364a
42. Malanga GA, Bemanian S. Microfragmented adipose injections in the treatment of knee osteoarthritis. *J Clin Orthop Trauma*. 2019 Jan-Feb;10(1):46-48. doi: 10.1016/j.jcot.2018.10.021
43. Zhang Y, Ni M, Zhou C, Wang Y, Wang Y, Shi Y, Jin J, Zhang R, Jiang B. Autologous adipose-derived stem cells for the treatment of complex cryptoglandular perianal fistula: a prospective case-control study. *Stem Cell Res Ther*. 2020 Nov 10;11(1):475. doi: 10.1186/s13287-020-01995-y
44. Balciscueta Z, Uribe N, Balciscueta I, Andreu-Ballester JC, Garcia-Granero E. Rectal advancement flap for the treatment of complex cryptoglandular anal fistulas: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2017 May;32(5):599-609. doi: 10.1007/s00384-017-2779-7
45. 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 Feb;16(2):110-5. doi: 10.1111/codi.12440
46. 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):265-74. doi: 10.1007/s10151-020-02165-1
47. Dango S, Antonakis F, Schrader D, Radzikhovskiy A, Ghadimi MB, Hesterberg R. Long-term efficacy and safety of a nitinol closure clip system for anal fistula treatment. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2017 Aug;26(4):227-31. doi: 10.1080/13645706.2017.1282521
48. Wang Y, Wu Y, Wang Y, Jiang B, Zhou C, Zhang Y. A Disposable Nitinol Memory Alloy Anal Fistula Clip (AFC) for the Treatment of Cryptoglandular Fistula-In-Ano: a Prospective, Randomized, Controlled Study With Short-Term Follow-Up. *J Gastrointest Surg*. 2022 Oct;26(10):2224-26. doi: 10.1007/s11605-022-05355-4
49. Göttgens KW, Vening W, van der Hagen SJ, van Gemert WG, Smeets RR, Stassen LP, Baeten CG, Breukink SO. Long-term results of mucosal advancement flap combined with platelet-rich plasma for high cryptoglandular perianal fistulas. *Dis Colon Rectum*. 2014 Feb;57(2):223-27. doi: 10.1097/DCR.0000000000000023
50. Abdollahi A, Emadi E, Hamidi Alamdari D. Autologous platelet-rich-plasma injection and platelet-rich fibrin glue interposition for treatment of anal fistula resistant to surgery. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2023;16(3):292-96. doi: 10.22037/ghfbb.v16i2.2719
51. Song WL, Wang ZJ, Zheng Y, Yang XQ, Peng YP. An anorectal fistula treatment with acellular extracellular matrix: a new technique. *World J Gastroenterol*. 2008 Aug 14;14(30):4791-94. doi: 10.3748/wjg.14.4791
52. Tao Y, Zheng Y, Han JG, Wang ZJ, Cui JJ, Zhao BC, Yang XQ. Long-Term Clinical Results of Use of an Anal Fistula Plug for Treatment of Low Trans-Sphincteric Anal Fistulas. *Med Sci Monit*. 2020 Dec 6;26:e928181. doi: 10.12659/MSM.928181

**Адрес для корреспонденции**

210604, Республика Беларусь,  
г. Витебск, ул. Максима Горького, 90  
А/1, Витебский областной клинический  
специализированный центр,  
хирургическое отделение,  
тел.: +375 (29) 899-06-21,  
e-mail: eduard\_denisenko@list.ru,  
Денисенко Эдуард Валерьевич

**Сведения об авторах**

Денисенко Эдуард Валерьевич, врач-хирург,  
УЗ «Витебский областной клинический специализи-  
рованный центр», г. Витебск, Республика Беларусь.  
<http://orcid.org/0009-0002-4265-9885>

**Информация о статье**

Поступила 22 января 2024 г.  
Принята в печать 25 марта 2024 г.  
Доступна на сайте 5 апреля 2024 г.

**Address for correspondence**

210604, Republic of Belarus,  
Vitebsk, Maxim Gorky str., 90 A/1,  
Vitebsk Regional Clinical Specialized Centre,  
Surgical Department,  
tel.: +375 (29) 899-06-21,  
e-mail: eduard\_denisenko@list.ru,  
Denisenko Eduard V.

**Information about the authors**

Denisenko Eduard Valeryevich, Surgeon, Vitebsk  
Regional Clinical Specialized Centre, Vitebsk, Republic  
of Belarus.  
<http://orcid.org/0009-0002-4265-9885>

**Article history**

Arrived: 22 January 2024  
Accepted for publication: 25 March 2024  
Available online: 5 April 2024