

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-230-10-206-216>

Пилонидальные заболевания у детей. Обзор литературы

Койнов Ю.Ю.¹, Чикинёв Ю.В.², Трушин П.В.², Шевела А.И.³, Сытьков В.В.^{4,5}, Хавкин А.И.^{6,7}

¹ Новосибирская областная клиническая больница, (ул. Немировича-Данченко, д. 130, г. Новосибирск, 630087, Россия)

² ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, (ул. Красный проспект, д. 52, г. Новосибирск, 630091, Россия)

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, (пр. Академика Лаврентьева, д. 8, г. Новосибирск, 630090, Россия)

⁴ Российский университет медицины, (ул. Долгоруковская, д. 4, 127006, Москва, Россия)

⁵ Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства России, (ул. Москворечье, д. 20, г. Москва, 115409, Россия)

⁶ Научно-исследовательский клинический институт детства Министерства здравоохранения Московской области, (ул. Большая Серпуховская, д. 62, Москва, 115093, Россия)

⁷ Белгородский государственный исследовательский университет. Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, (ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия)

Для цитирования: Койнов Ю.Ю., Чикинёв Ю.В., Трушин П.В., Шевела А.И., Сытьков В.В., Хавкин А.И. Пилонидальные заболевания у детей. Обзор литературы. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2024;(10): 206–216. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-230-10-206-216

✉ Для переписки:
Койнов
Юрий Юрьевич
doctor2012@inbox.ru

Койнов Юрий Юрьевич, врач детский хирург детского хирургического отделения
Чикинёв Юрий Владимирович, доктор медицинских наук, профессор; заведующий кафедрой госпитальной и детской хирургии
Шевела Андрей Иванович, доктор медицинских наук, профессор; заместитель директора по научной работе
Трушин Павел Викторович, доктор медицинских наук, доцент кафедры госпитальной и детской хирургии
Шевела Андрей Иванович, доктор медицинских наук, профессор; заместитель директора по научной работе
Сытьков Валентин Вячеславович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии
Хавкин Анатолий Ильич, д.м.н., профессор, руководитель Московского областного центра гастроэнтерологии и гепатологии

Резюме

Цель исследования — изучить результаты лечения предложенных оперативных методик у детей с пилонидальными заболеваниями и определить перспективы в лечении на основании обзора литературы с 1992 по 2023 гг.

Материалы и методы. Проведён обзор литературы в отечественных и иностранных базах данных: eLIBRARY, PubMed The Cochrane Library, CyberLeninka, Google Scholar за период с 1992 по 2023 гг. Для поиска использовались ключевые слова: пилонидальная киста, пилонидальный синус, эпителиальный копчиковый ход (ЭКХ), дети.

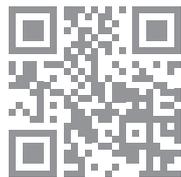
Результаты. При иссечении ЭКХ с ушиванием раны по средней линии, количество рецидивов составляло до 45%, без ушивания — до 23%. При использовании методик Karydakis, Bascom, «Cleft lift» и методик с перемещенным кожным лоскутом, рецидивы встречаются до 10,2%. Применение малоинвазивных методик с использованием фенола, фибринового клея, методики pit-picking, Gips procedure, «синусэктомия» сопровождалось возникновением рецидивов в 1% — 20% случаев. Многообещающими оказались методики PEPSiT и лазерной абляции ЭКХ, при использовании которых рецидивы встречались в 2,9%–4,8% случаев.

Заключение. Вопрос об идеальном способе лечения пилонидальных заболеваний не только у взрослых пациентов, но и у детей остаётся дискуссионным. Методика всегда выбирается индивидуально, и зависит от выраженности и распространённости заболевания. Малоинвазивные методики, в настоящее время, доказали свою эффективность при низком количестве рецидивов, однако, для оценки отдаленных результатов, необходимо накопление материала с последующим анализом.

Ключевые слова: пилонидальная киста, эпителиальный копчиковый ход, дети

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

EDN: UCATWA





Pilonidal diseases in children

Yu.Yu. Koinov¹, Yu.V. Chikinev², P.V. Trushin², A.I. Shevela³, V.V. Sytkov^{4,5}, A.I. Khavkin^{6,7}

¹ State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, (st. Nemirovich-Danchenko 130, Novosibirsk, 630087, Russian);

² Novosibirsk State Medical University, (st. Krasny prospect 52, Novosibirsk, 630091, Russian)

³ Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine — the Siberian Branch of the RAS, (Academician Lavrentiev St. 8, Novosibirsk, 630090, Russia)

⁴ A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, (st. Dolgorukovskaya 4, 127006, Moscow, Russia)

⁵ The Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, (st. Moskvorechye 20, 115409, Moscow, Russia)

⁶ Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, (62 Bolshaya Serpukhovskaya, str., Moscow, 115093, Russia)

⁷ Belgorod State Research University. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, (85, Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia)

For citation: Koinov Yu.Yu., Chikinev Yu.V., Trushin P.V., Shevela A.I., Sytkov V.V., Khavkin A.I. Pilonidal diseases in children. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2024;(10): 206–216. (In Russ.) doi: 10.31146/1682-8658-ecg-230-10-206-216

✉ **Corresponding author:**

Yuri Y. Koynov
doctor2012@inbox.ru

Yuri Yu. Koynov, Pediatric surgeon of the Children's surgical Department; *ORCID: 0000-0002-9528-0601*

Yuri V. Chikinev, PhD, MD, Associate Professor of the Department of Hospital and Pediatric Surgery; *ORCID: 0000-0002-6795-6678*

Andrey I. Shevela, Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, head of the Center;

ORCID: 0000-0002-3164-9377

Pavel V. Trushin, MD, PhD, DSc, Associate Professor of the Department of Hospital and Pediatric Surgery;

ORCID: 0000-0002-5251-8851

Valentin V. Sytkov, PhD, MD, Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery; *ORCID: 0000-0001-6152-5693*

Anatoly I. Khavkin, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Moscow Regional Center of Gastroenterology and Hepatology;

ORCID: 0000-0001-7308-7280

Summary

Aim: to study the treatment results of the proposed surgical procedures in children with pilonidal diseases and determine the prospects for treatment based on a review of the literature from 1992 to 2023.

Materials and methods. A review was conducted in domestic and foreign databases: eLIBRARY, PubMed, The Cochrane Library, CyberLeninka, Google Scholar for the period from 1992 to 2023. Key words used for the search: pilonidal cyst, pilonidal sinus, children.

Results. Midline closure as a standard surgical approach has a recurrence rate reaching 45%, and after excision with open healing by secondary intention the recurrence rate was 23%. Procedures such as Karydakis, Bascom, "Cleft lift" and procedures with an advancement skin flap, recurrences occur in up to 10.2%. The use of minimally invasive procedures such as phenol, fibrin glue, pit-picking technique, Gips procedure, "sinusectomy" were accompanied by the occurrence of recurrences in 1% — 20% of cases. PEPSiT and laser probes proved promising, with recurrences occurring in 2.9%-4.8% of cases.

Conclusion. The question of the ideal surgical procedure of pilonidal diseases in adult and children remains controversial. The procedures are always chosen individually, and depends on the severity and prevalence of the disease. Minimally invasive procedures are effectiveness with a low recurrence, however, to assess long-term results, it is necessary to accumulate material with subsequent analysis.

Keywords: pilonidal cyst, pilonidal sinus, children

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Определение

Эпителиальный копчиковый ход (пилонидальная киста, эпителиальное копчиковое погружение, киста копчика, пилонидальный синус, крестцово-копчиковый свищ) – узкий канал, выстланный многослойным эпителием, содержащий

волосные луковицы, сальные железы, заканчивающийся слепо в мягких тканях над верхушкой копчика и открывающийся одним или несколькими свищевыми отверстиями на коже межъягодичной складки (МС) [1, 2]. Согласно

клиническим рекомендациям Ассоциации колопроктологов России по лечению эпителиального копчикового хода (ЭКХ) у взрослых пациентов от 2021 г, принято различать первичное и вторичное свищевые отверстия. Первичное свищевое отверстие – эпителиальное погружение в виде

узкого канала, расположенное по средней линии в МС. Вторичное свищевое отверстие – отверстие вследствие воспалительных изменений в ЭКХ и окружающей клетчатке, которые могут открываться как на ягодичной области, так и в промежности [2, 3].

Актуальность

Частота встречаемости пилонидальных заболеваний (ПЗ) у подростков составляет 26 на 100 000 населения [4, 5, 6]. Однако, распространение этой патологии среди взрослого населения колеблется от 26 до 48 на 100 000 человек, и 0,26–0,7% случаев у подростков [3, 7, 8]. ЭКХ, как аномалия развития, без каких-либо клинических проявлений, при обследованиях практически здоровых детей, встречается в 0,5–1% случаев [9]. В гендерном распределении пилонидальная киста (ПК) выявляется в три раза чаще у мальчиков,

чем у девочек [10, 11]. Впервые, наследственная предрасположенность описана в 1974 г, и подтверждается рядом других исследований с частотой встречаемости от 10,4% до 52% [12, 13, 14]. Помимо семейной склонности, ряд исследователей указывают, что избыточный вес, гирсутизм, гипергидроз, повышенный уровень гормонов в пубертатный период и сидячий образ жизни относятся к факторам, предрасполагающим к развитию воспалительных изменений ЭКХ [14, 15, 16].

Исторические аспекты

Первые упоминания о пилонидальной болезни (ПБ) появляются в 1833 г., и принадлежат Herbert Mayo [17]. Первые отдельные симптомы ПЗ представлены американским хирургом A.W. Anderson в докладе «Hair extracted from a ulcer», где сообщается о клиническом наблюдении пациента с кистой, содержащей волосы в области копчика. Данный материал был представлен Бостонскому медицинскому журналу в 1847 г. Тем не менее, автором, который в 1854 г. впервые описал в своей работе этиопатогенез, клинические проявления и диагностику, считается J.M. Warren [18]. Как нозологическую форму, ПБ впервые выделил R.M. Hodges.

в 1880 г., и дал ей название «pilonidal sinus» («pilus» – волосы «nidus» – гнездо), которое распространено и широко применяется в англоязычной литературе [19]. В России впервые обратил внимание на эпителиальные кисты крестцово-копчиковой области патологоанатом К.Н. Виноградов в 1876 г. При описании данной патологии автор обратил внимание, что киста имеет эпителиальную выстилку, и дал ей название цистогигрома. В русскоязычной литературе применение термина «эпителиальный копчиковый ход» используется значительно чаще, и впервые предложили его в 1949 г. А.Н. Рыжих и М.И. Битман [20].

Этиология и патогенез

С тех пор как появились первые работы о ПЗ, было сформировано множество мнений и взглядов касательно этиопатогенеза. Существуют несколько теорий развития ПЗ, которые можно разделить на две группы: врожденные и приобретенные.

Теории врожденного происхождения

В России и некоторых странах постсоветского пространства, теория врожденной патологии наиболее распространена и считается основной. В 1882 г. французский хирург O. Lannelongue высказал предположение, что инвагинация эктодермы на дне межъягодичной складки является следствием ЭКХ и установил природу эпидермального происхождения эпителия в нём [9]. Теория нейрогенного происхождения ЭКХ была описана в 1892 г. F.G. Mallogu, который доказал существование остаточной мозговой трубки с покрытием из цилиндрического и кубического эпителия. Однако, нейрогенная теория не получила всеобщего признания [21]. Теория уропигального происхождения, предложенная в 1931 г. Stone H.V., основывается на происхождении ЭКХ из филогенетических остатков ароматических желез (уропигальных) желез – вторичных половых органов птиц и амниотов [22]. Теорию тракционного дивертикула предположил

в 1935 г. Newell, и объяснил возникновение эктодермальной инвагинации следствием локального натяжения кожи в МС за счет терминальной нити [23]. Наиболее распространённой теорией, среди исследователей приверженных врожденного этиопатогенеза, является теория хвостовой связки. Первым, кто предложил эту теорию, был Петров Н.Н. (1910 г). Он утверждал, что хвостовая связка является следствием неполной редукции мышечных и соединительнотканых элементов хвоста и не являются причиной развития ЭКХ. Дальнейшее развитие теории хвостовой связки отразилось в работах Ю.В. Дульцева и В.Л. Ривкина, где утверждается, что каудальная связка в МС тянет участок кожи и формирует углубление – ЭКХ. Эта связку авторы считают рудиментом бывших мышц-поднимателей хвоста. На современном этапе теория хвостовой связки признана многими отечественными исследователями. Учитывая факт

большого количества бессимптомных случаев течения ЭКХ, существует мнение, что дебют возникает тогда, когда точечные отверстия МС замыкаются

эпителием и его производными, который выстилает ЭКХ. В результате происходит инфицирование с развитием абсцесса [9].

Теории приобретенного происхождения

В 1970 г. С.З. Оганесян впервые выдвинул теорию приобретенного этиопатогенеза ЭКХ. Он экспериментально доказал механизм проникновения волос своим проксимальным концом вглубь кожи МС за счет помпового механизма. Также обратил внимание, что клетки наружного слоя волосяного стержня расположены черепицеобразно, и указал что это играет важную роль в проникновении волоса в кожу МС. При врастании волоса в кожу формируется соединительнотканная капсула, которая со временем эпителизируется. В случае возникновения в первичном эпителиальном ходе острого воспаления, возникает пилонидальный абсцесс и ориентация волос в кисте может изменяться [24]. Научная работа С.З. Оганесяна не получила всеобщего признания, однако она перекликается с исследованием американского хирурга J. Vascom, который в 1980 г. выдвинул теорию фолликулярно-ретенционного патогенеза ПБ. Он первым обнаружил связь между возникновением пилонидальных ходов и воспалением волосяных фолликулов (ВФ), расположенных на дне МС, а также сформулировал вышеописанную теорию причинной развития вторичных свищевых ходов. Согласно теории, развитие ПБ проходит несколько стадий. В начале происходит расширение ВФ вследствие избыточного количества кератина под влиянием провоцирующих факторов. Затем развивается гнойный фолликулит с распространением в окружающую подкожно – жировую клетчатку. Вследствие нарастания отёка, в окружающих ВФ тканях, выходное отверстие его закупоривается. В фолликуле, с нарушенным оттоком и скоплением гнойного содержимого, нарастает давление,

и, в результате, происходит прорыв в подкожную клетчатку с формированием абсцесса. Так как разрыв фолликула всегда происходит в области дна, он не прорывается наружу. Острый пилонидальный абсцесс самостоятельно прорывается на поверхность кожи или же дренируется хирургическим путем. Воспалительные изменения в причинном ВФ уменьшаются, отверстие причинного фолликула повторно открывается, полость остаточного абсцесса дренируется. Эпителий, выстилающий выходное отверстие причинного фолликула, препятствует его заживлению вторичным натяжением. Таким образом, острая стадия заболевания переходит в хронический процесс, где первичный свищевой ход, располагающийся по срединной линии МС, еще не эпителизирован. Затем происходит образование первичного эпителиального хода, который покрывается эпителием со дна причинного ВФ. В случае затяжного характера течения заболевания, происходит вовлечение в полость первичного свищевого хода новых волосяных стержней, которые накапливаются на дне МС, и, в результате, образуются вторичные свищевые отверстия, свищевые ходы и гнойные затёки [25, 26]. Теория приобретенного происхождения была также подтверждена греческим хирургом G.E. Karydakis, который пришел к выводу, что особенности строения волос, анатомические особенности МС, а также провоцирующие факторы играют ключевую роль в развитии заболевания [27]. Очередным подтверждением теории J. Vascom, служит работа коллектива авторов, где выполнив исследование на электронно-микроскопическом уровне, они доказали факт приобретенного генеза ПЗ [28].

Диагностика

При сборе анамнеза обращается внимание на жалобы, длительность заболевания, возможные причины появления (травмы, переохлаждения), нарушение функции тазовых органов. Во время осмотра межъягодичной области необходимо оценить наличие и количество первичных свищевых отверстий в МС, расположение вторичных свищевых отверстий и вовлеченность в воспалительный процесс ягодичных областей, промежности, перианальной области. Пальпация области МС позволяет выявить наличие рубцового и воспалительного процесса. В соответствии с Национальным руководством по детской хирургии (2021г), а также исходя из клинических рекомендаций Ассоциации колопроктологов России по лечению эпителиального копчикового хода у взрослых пациентов, в диагностический ряд включено пальцевое исследование прямой кишки для исключения связи воспалительного процесса и других заболеваний органов таза [3, 29]. После пальцевого исследования рекомендовано выполнение аноскопии с последующей ректороманоскопией для исключения распространения воспалительного процесса на анальный канал,

свищей прямой кишки. Всем пациентам с хроническим течением ПЗ рекомендовано выполнение зондирования синусового тракта для определения протяженности свищевого хода. Одним из важных и необходимых инструментальных методов исследования является сонография. Ультразвуковые данные позволяют оценить глубину расположения, протяженность, форму синусового тракта, наличие гнойных затёков, особенно пациентам с рецидивирующей формой ЭКХ. При подозрении на связь воспалительного процесса в крестцово-копчиковой области с заболеваниями малого таза, а также с костями таза и позвоночника, рекомендуется МРТ. Одним из редко применяемых, но не менее информативных методов является фистулография. В основном, его используют при подозрении на сложный, извитой ход. В дифференциальный диагностический ряд входят следующие патологии: парапроктит, фурункул, гнойный гидраденит, липома, нагноившаяся атерома, кистозные образования мягких тканей (эпидермоидные копчиковые кисты), пресакральная киста (гератома), остеомиелит крестцовых и копчиковых позвонков [3, 11].

Классификация

Существуют несколько классификаций пилонидальных заболеваний. Наибольшее распространение в нашей стране получила классификация, предложенная в 1988 г. НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих:

1. Неосложнённый ЭКХ (отсутствие клинических проявлений).
2. Острое воспаление ЭКХ: инфильтративная стадия; абсцедирование.
3. Хроническое воспаление ЭКХ: инфильтративная стадия; рецидивирующий абсцесс; гнойный свищ.
4. Ремиссия воспаления ЭКХ

В зарубежной литературе широкую популярность приобрели классификации, в основе которых заложена фолликулярно-ретенционная теория J. Vascom. Предложенные классификации отражают стадийность и распространённость патологического процесса, развивающегося в МС и окружающих тканях [30, 31]. В 2016 г. турецкий хирург

Ali Guner предложил классификацию, в основе которой все те же морфологические изменения в межъягодичной области [31]. Авторская классификация отличается от ранее предложенных разной тактикой, в зависимости от стадии развития заболевания. В данную классификацию не включена абсцедирующая стадия ПК. После вскрытия абсцесса автор рекомендует оперативное лечение не ранее 2–3 недель.

Стадия I: единичное первичное отверстие в межъягодичной складке. Стадия II: более 1 первичного отверстия в межъягодичной складке. Стадия IIa: 2–3 первичных отверстия в межъягодичной складке. Стадия IIb: более 3 первичных отверстий в межъягодичной складке. Стадия III: первичные отверстия и расположенные латерально от межъягодичной складки с одной стороны вторичные отверстия. Стадия IV: первичные отверстия и расположенные латерально от межъягодичной складки с двух сторон вторичные отверстия. Стадия R: рецидив после любого типа лечения

Лечение

После первого упоминания о ПЗ прошло более 190 лет. С этого времени постоянно менялись взгляды на способы лечения, и предложено немало оперативных методик. Консервативная терапия применяется у больных с ЭКХ в стадии инфильтрации и в целях подготовки к оперативному лечению [32, 33]. Однако, эффективным и радикальным методом лечения, в настоящее время, является хирургический. Идеальное оперативное вмешательство должно содержать в себе: простоту методики, отсутствие боли в послеоперационном периоде, короткий период госпитализации, отсутствие осложнений и рецидивов, хороший косметический результат и раннее возвращение к социальной жизни. Оперативное лечение проводится после рецессии местного воспалительного процесса. Острое воспаление (стадия абсцедирования)

требует экстренного хирургического лечения. I этап – вскрытие, II этап – радикальное удаление через 2–3 недели. E.D. Campbell в 1969 г. предложил метод вскрытия ПК с кюретажем её полости. Учитывая разные взгляды авторов на этиопатогенез ПЗ, все оперативные вмешательства можно условно разделить на две группы:

1. Оперативные вмешательства, направленные на ликвидацию врождённой аномалии развития, а именно, радикальное иссечение ЭКХ по различным методикам.
2. Оперативные пособия, которые направлены на ликвидацию патофизиологии заболевания. При этих вмешательствах не всегда иссекается пилонидальная киста, а, в большинстве случаев, проводится минимальное инвазивное лечение.

Оперативные вмешательства, направленные на радикальное иссечение ЭКХ

Метод иссечения ЭКХ без ушивания впервые предложил и применил Herbert Mayo в 1883 г. Суть методики заключается в открытом ведении раны после иссечения. Однако этот метод невозможно применять у пациентов с обширными гнойными затёками и множеством свищевых ходов. Основными недостатками данного метода являются длительное заживление раны, болевой синдром, ограничения активных физических нагрузок, необходимость в ежедневных перевязках. По результатам проведённого систематического обзора, в котором охвачены 2530 пациентов, выполнено сравнение методов иссечения ЭКХ с ушиванием раны и без ушивания. Установлено, что время заживления после ушивания раны было быстрее, частота вторичного инфицирования раны не отличалась, и частота рецидивов при открытом ведении раны была ниже [33]. Учитывая анализ другого

исследования, можно отметить, что раны заживали быстрее после ушивания, но риск рецидива был выше, чем при заживлении открытым способом вторичным натяжением. Согласно исследованию авторов, рецидивы ПК чаще встречались при ушивании раны – 11,7%, чем при открытом способе ведения раны – 4,5% [34]. Таким образом, частота рецидивов после иссечения ЭКХ без ушивания, по данным исследований ряда авторов, составляет от 4,5% до 23% [35, 36]. Послеоперационный период, зачастую, сопровождается болевым синдромом. За открытой раной необходим уход с ежедневными перевязками. Близкое расположение раны к анальному отверстию, оказывает высокий риск инфицирования, что отрицательно сказывается на заживлении и формировании рубцовой ткани [27]. Также пациент лишается возможности принимать сидячее положение на весь период реабилитации.

После данного оперативного вмешательства происходит заживление вторичным натяжением, что сопровождается образованием грубого рубца, и, вследствие, вызывает недовольство пациентов косметическим результатом. Иссечение ПК с ушиванием раны относится к традиционному широко применяемому методу во всём мире, при котором снижается длительность заживления раны и время восстановления пациента. Метод ушивания раны по МС является часто применяемым и может отличаться лишь вариантами наложения швов. Но одним из недостатков этих оперативных пособий является высокий показатель рецидивов, которые, по данным одного рандомизированного клинического исследования (РКИ) составляют 2,1%-21,9% за пятилетний катамнестический период [37], и 4%-45%, по данным другого РКИ, где указано, что уровень рецидивов возрастает спустя 1 год. Результаты за 10 и 20 летний период (32% и 67,9% соответственно) подтверждают данный факт [37]. Также, по данным авторов, довольно часто встречаются осложнения в виде расхождения краёв раны 14%–74% [38], инфицирования, образования гематом и сером [39, 40]. Одной из причин развития осложнений и рецидивов считается натяжение кожи и отсутствие жировой клетчатки над крестцом [41]. Метод ушивания раны узловыми швами при больших раневых дефектах имеет высокий риск натяжения краев, прорезывания швов у дна раны и формирования остаточных полостей. Считается, что наложение глухого шва наиболее оправдано при неосложненном течении ЭКХ. При наличии в анамнезе эпизодов абсцедирования, к наложению глухого шва нужно подходить с осторожностью [42]. Таким образом, вопрос о способах ушивания послеоперационной раны является дискуссионным. Наиболее распространённым способом ушивания раны – швы по Донати, но также существуют другие: ушивание раны параллельными швами, П-образными швами. Наименьшее количество осложнений и рецидивов наблюдается при использовании техники ушивания раны параллельными швами – 2,2% [43]. Все вышеперечисленные методы подразумевают ушивание раны по МС. Однако, существуют методики ушивания раны с перемещением линии швов латеральнее МС. К таким методам относятся операции, предложенные G.E. Karydakis в 1973 г. и J. Vascom в 1980 г. Выполнив анализ результатов лечения у более чем 7000 пациентов за 25-летний срок, G.E. Karydakis. Отметил, что количество рецидивов составило менее 1%, осложнения наблюдались в 8,5% [27]. Отсутствие рецидивов описанного метода отметили авторы в своём исследовании с катамнезом в 9 лет [44]. Метод иссечения ПК, предложенный J. Vascom в 1980 г., не получил широкого распространения, и в 2002 г. автор предложил усовершенствованный метод под названием «Cleft lift» или «Vascom II» [26]. По данным результатов исследования, частота рецидивов после операций Vascom и «Cleft lift» составила 27% и 11,3%-28% соответственно. Длительность наблюдения составила 10 лет [45, 46, 47]. Осложнениями после

данных методов являются серомы, гематомы, инфицирование раны, расхождения краёв раны [44, 48]. По мнению S. Immerman, данная методика хорошо подходит как для первичных пациентов с неосложнённым течением, так и пациентам с хроническим рецидивирующим течением ЭКХ. Причём количество рецидивов составило 2,7% за период исследования в 27 лет [49]. Результаты РКИ свидетельствуют о том, что рецидивы после операций G.E. Karydakis и J. Vascom составили 1,5% через 12 месяцев, 2,4% – 5 лет и 10,2% через 10 лет [37]. Таким образом, можно сделать вывод, что операции G.E. Karydakis и «Cleft lift» являются эффективными с низким количеством рецидивов, несмотря на наличие осложнений и недостатков. Удаление ПК с подшиванием кожных краёв раны ко дну впервые предложена в 1942 г. W. McFee, и заключается в фиксации краёв раны к тораколумбальной фасции отдельными узловыми швами, обеспечивая гемостаз и дренирование раны. Аналог данной операции был предложен F.H. Lahey в 1929 г., и заключался в удалении верхней стенки ПК и подшивании краёв раны ко дну. Данный метод в зарубежной литературе распространён под названием марсупиализация. Осложнениями методики W. McFee являются инфицирование, некроз краёв раны в случае избыточного натяжения, а также неудовлетворительный косметический результат. Число рецидивов варьирует от 1,7% до 30% [50]. При использовании методики эксцизии ЭКХ с пластикой раны перемещёнными лоскутами, главная цель заключается в уменьшении натяжения краёв раны за счёт выравнивания МС. Пластика по Limberg – один из наиболее часто используемых реконструктивных методов. Большинство сообщений, в том числе мета-анализы и РКИ, рекомендуя использовать закрытие дефектов с помощью этого метода, указывают низкую частоту рецидивов 0,8%–12,4%, и различные данные в отношении развития осложнений 4,2%–30,7% [51, 52, 53]. Другие пластики кожным лоскутом, такие как W, Z, V-Y-образные, пластика треугольными лоскутами, пластика по Keystone, применяются реже [54, 55]. Количество осложнений, по данным авторов, достигает 16,2%, и, кроме часто встречающихся (инфекционные, дигенция, серомы, гематомы) наблюдаются такие, как гипертрофические рубцы, кожные парестезии, частичный или полный некроз кожных лоскутов. Количество рецидивов описано до 11,1% [56, 57, 58]. Учитывая эти данные, можно прийти к выводу, что результаты лечения ЭКХ с применением методик замещающей кожной пластики иссечения находятся на высоком уровне с относительно небольшим количеством осложнений и низким числом рецидивов. Тем не менее, одним из недостатков данного метода является не всегда удовлетворительный косметический результат. Среди всех вышеперечисленных методов лечения, у детей используются, в основном, методы иссечения ПК по МС с ушиванием или без ушивания раны, оперативные пособия по Karydakis и Vascom II (cleft lift), а также минимально инвазивные методы [59, 60].

Оперативные пособия, которые направлены на ликвидацию патофизиологии заболевания

О способах лечения пилонидального синуса минимально инвазивных путём начали задумываться с середины XX века, когда появились сообщения о применении химических и биологических агентов. Впервые малоинвазивная методика лечения ПК с применением фенола (карболовой кислоты) была применена В. Maurice, R. Greenwood в 1964 г. Карболовая кислота является эффективным склеротическим средством при лечении ЭКХ, которая обладает антисептическими и анестезирующими свойствами [61]. Она имеет две формы: кристаллизованную и жидкую. Примечательно, что фенол становится жидким при температуре тела. После применения карболовой кислоты возникает асептический некроз эпителиальной выстилки ПК, образование грануляционной ткани с последующим фиброзом. Несмотря на поэтапное описание метода, четких данных о концентрации фенола, экспозиции и кратности применения для лечения детей нет. В настоящее время существуют исследования об успешном применении фенола у детей, где авторы указывают на хорошие косметические результаты, малое количество осложнений – 2–2,5%, и рецидивов – 1% – 6% [62, 63]. Однако, результаты лечения с применением данной методики у взрослых пациентов, согласно анализу авторов, не столь впечатляющие. Осложнения встречались в 8%–22,3%, рецидивы – 8%–18,9% [64, 65]. Кроме фенола, в настоящее время активно применяются компоненты, способствующие ускорить заживление послеоперационной раны после удаления ЭКХ без ушивания. К таким компонентам относятся фибриновый клей и масла, обогащенные кислородом. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что заживление ран нарушается в условиях гипоксии, и что активные формы кислорода являются ключевым компонентом нормальной реакции заживления ран. Для создания местной раневой микросреды, неблагоприятной для роста патогенных микроорганизмов и ускорения заживления, описан метод применения препарата, в основе которого масляный компонент обогащенный кислородом [66]. Эта методика относительно новая, и результаты на данный момент оценивать преждевременно. Что нельзя сказать об оперативном пособии с применением фибринового клея, который способствует заживлению ран за счет механизмов гемостаза, ангиогенеза, стимуляции макрофагов и увеличения отложения коллагена. Впервые эта методика описана R. Greenberg в 2004 г., который после иссечения ПК рану не ушивал, а заполнял фибриновым клеем. У детей данная методика используется относительно недавно. Одним из недостатков данного метода являются повторные процедуры, которые требуются для достижения необходимого результата. Количество осложнений (раневые инфекции) – 6%–11,1%, рецидивы – 5,6%–29% [67, 68].

Методика иссечения первичных свищевых отверстий «ямок» в межъягодичной складке была впервые описана британскими хирургами Lord и Millar в 1965 г., и получила название «pit picking». Авторы предложили эллипсоидным разрезом

иссекать первичные свищевые отверстия в МС с удалением волос и обработкой специальной щеточкой. Далее, J. Vascom в 1980 г., оценив значение первичных свищевых отверстий, предложил в авторской методике дополнительно их иссекать. В настоящее время метод иссечения свищевых отверстий применяется не так широко, и ограничен показаниями, которые сводятся к отсутствию гнойных затёков, абсцесса ПК и вторичных свищевых отверстий. Количество осложнений, по данным ряда авторов, составляют – 4,3% – 8,3%, рецидивы – 2,7%–20% за пятилетний период [37, 69]. Автором, впервые опубликовавшим методику малоинвазивного лечения ПК у взрослых, является израильский хирург М. Gips, который в 2008 г. опубликовал результаты лечения 1358 пациентов с катамнезом в 10 лет. Методика заключается в иссечении первичных и вторичных свищевых отверстий с применением разного диаметра дерматомов с кюретажем и санацией образовавшихся полостей. Раны заживают вторичным натяжением. Срок заживления составил 12–38 дней. Количество осложнений 1,5%–4,4%, количество рецидивов через 1 год – 6,5%, через 7–10 лет – 12% – 16,2% [70, 71]. При анализе других публикаций, с применением данной методики лечения, уровень рецидивов составил 6,7%–19%, катамнез составил 1–5 лет [72, 73, 74]. В 2011 г. швейцарский хирург С. Soll опубликовал результаты лечения пациентов по авторской методике, получившей название «синусэктомия». Операция заключается в подкожном иссечении ПК без ушивания раны. Количество рецидивов при катамнезе в 5 лет составило 7% [75]. Однако, в настоящее время, широкую популярность, среди малоинвазивных техник, набирают способы лечения под эндоскопическим контролем и методы с применением высокоинтенсивного лазерного излучения. Первым, кто предложил и опубликовал в 2013 г. метод эндоскопического лечения ПК у взрослых (EPSiT), является итальянский хирург Р. Meinero [76]. Согласно авторской методике, фистулоскоп вводится через первичное свищевое отверстие и осматривается синусовый тракт. Удаляются волосы и грануляции, затем происходит электрокоагуляция стенок кисты. Заживление происходит вторичным натяжением. В детской практике, чуть позже, данная методика была адаптирована итальянским детским хирургом С. Esposito. В 2022 г. он опубликовал результаты мультицентрового исследования при лечении ПК у детей с применением эндоскопического метода, и дал ему название (PEPSiT- pediatric endoscopic pilonidal sinus treatment) [77]. Осложнения не зафиксированы, рецидивы составили 4,8%. Результаты лечения этого метода можно проследить в мета-анализах, где выполнен мониторинг лечения 497 взрослых пациентов, и 320 детей с ПЗ. Осложнения у детей не выявлены, у взрослых пациентов составили 1,1%. Рецидивы у детей наблюдались в 9,1% случаев, у взрослых – 8% [78, 79]. Но если обратиться к результатам систематического обзора, то, по данным авторов, рецидивы встречались от 0 до 5% за срок наблюдения от 1 до 2 лет [80]. Таким

образом, данная методика является многообещающей. Однако, одной из последних предложенных методик, на современном этапе развития медицины в лечении ПЗ, является техника с применением лазерного излучения, набирающая широкую популярность. Впервые методика описана в 2016 г. М. Dessily. После удаления грануляций и волос из ПК, через свищевые отверстия в полость кисты помещается радиальный светодиод с последующей абляцией стенок. Рана заживает вторичным натяжением. Длина волны лазерного излучения, в публикации автора, была 1470 нм, мощность – 10 Вт., скорость извлечения светодиода 1 мм/сек. Осложнения, которые наблюдал автор были следующие: абсцесс-5%, гематомы-5%. Рецидивы возникли в 2,9% [81]. Оценивая результаты лечения с применением лазерных излучателей, можно прийти к выводу, что данный метод обладает достаточно низким количеством осложнений и рецидивов [82, 83, 84]. Лазерные технологии в медицине постоянно совершенствуются. Появились лазерные излучатели с длиной волны 1560 нм, 1940 нм. Происходит

накопление опыта и сравнение разных оперативных методик, в том числе и у детей [85]. По данным мета-анализа, где оценен результат лечения 311 пациентов со средним сроком наблюдения 10 мес., рецидивы после однократного применения составили 26%, тогда как после повторного – 8%, трехкратного- 2% [86]. Тем временем, уже появляются публикации, сравнивающие эндоскопическое лечение и терапию с применением лазерного излучения, где указаны минимальные количества осложнений и рецидивов [87]. Отличие методики SiLaC (sinus laser-assisted close) или PiLaT (pilonidal disease laser treatment) от всех вышеперечисленных, является, в первую очередь, возможность проведения оперативного вмешательства в амбулаторных условиях под местной анестезией, снижение сроков нетрудоспособности, практически отсутствие болевого синдрома, низкое количество осложнений и рецидивов [89]. Долгосрочные проспективные исследования, сравнивающие лазерные технологии с другими методиками, помогут нам определить наилучший метод в лечении ПЗ.

Заключение

Вопрос об идеальном способе лечения ПЗ остаётся дискуссионным. Было предложено множество методов. Среди взрослых пациентов, наименьшим количеством рецидивов обладают методики Karydakis, Limberg flap и Vascom II (Cleft lift), что доказано рандомизированными клиническими исследованиями [37]. В отечественной литературе в детской популяции, на текущий момент, преобладают методики широкого иссечения ЭКХ, однако набирают популярность малоинвазивные способы [77, 88, 89]. В зарубежной литературе, среди детского населения, методом золотого стандарта становится эндоскопическое лечение, благодаря низкому уровню рецидивов и осложнений [90].

Таким образом, малоинвазивные способы лечения ПЗ как зарубежом, так и в нашей стране, вдохновляют и склоняют к применению всё большее количество хирургов, и являются многообещающими. Операции при ПК сложно стандартизировать. Методика всегда выбирается индивидуально, и зависит от выраженности и распространённости заболевания. Но прежде, чем выполнить «открытое» иссечение ЭКХ, стоит задуматься о возможности применить малоинвазивную технику, так как в случае рецидива, наименее травматично и с низким количеством осложнений можно выполнить повторное вмешательство после малоинвазивных методик.

Участие авторов

Концепция исследования: Койнов Ю.Ю.
Сбор, обработка материалов, написание текста: Койнов Ю.Ю.
Редактирование: Чикинев Ю.В., Шевела А.И., Трушин П.В., Сытьков В.В., Хавкин А.И.

Authors' participation

Research concept: Koynov Yu. Yu.
Collection, processing of materials, writing of text: Koynov Yu. Yu.
Editing: Chikinev Yu. V., Shevela A. I., Trushin P. V., Sytkov V. V., Khavkin A. I.

Литература | References

- Jones D.J. ABC of colorectal diseases. Pilonidal sinus. *BMJ* 1992;305(6850):410–2. doi: 10.1136/bmj.305.6850.410.
- Shelygin YU.A., Blagodarny L.A. [Handbook of coloproctology]. Moscow. ООО "Izdatel'stvo Litterra", 2014.135p. (In Russ.)
Шельгин Ю.А., Благодарный Л.А. Справочник по колопроктологии. М.: ООО «Издательство Литтерра». 2014.135с.
- Association of Coloproctologists of Russia. [Clinical guidelines. Pilonidal disease]. 2021. 4p. (In Russ.)
Ассоциация колопроктологов России. Клинические рекомендации. Эпителиальный копчиковый ход. 2021. 4с.
- Smirnov A.N., Golovanev M.A., Poverin G.V. Surgical treatment of children with pilonidal cysts. *Russ J Pediatr Surg Anesth Intensive Care*. 2022;12(3):327–35. doi: 10.17816/psaic664.
- Cerulo M., Turco A., Esposito C. Minimally invasive pilonidal sinus disease (PSD) treatment in pediatric patients: A narrative review. *Pediatr Med Chir*. 2022;44(1):281. doi: 10.4081/pmc.2022.281.
- Harries R.L., Alqallaf A., Torkington J., Harding K.G. Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease. *Int Wound J*. 2019;16(2):370–8. doi: 10.1111/iwj.13042.
- Johnson E.K., Vogel J.D., Cowan M.L., Feingold D.L., Steele S.R. The American Society of Colon and Rectal

- Surgeons' Clinical Practice Guidelines for the Management of Pilonidal Disease. *Dis Colon Rectum*. 2019;62(2):146–57. doi: 10.1097/DCR.0000000000001237.
8. Kallis M.P., Maloney C., Lipskar A.M. Management of pilonidal disease. *Curr Opin Pediatr*. 2018;30(3):411–6. doi: 10.1097/MOP.0000000000000628.
 9. Dul'cev YU.V., Rivkin V.L. [Pilonidal disease]. Moscow. ООО "Izdatel'stvo Medicine". 1988, pp. 6–13. (In Russ.)
Дульцев Ю.В., Ривкин В.Л. Эпителиальный копчиковый ход. М.: ООО "Издательство Медицина"; 1988. 6–13с.
 10. Geras'kin A. V., Dronov A.F., Smirnov A.N. [Pediatric coloproctology]. Moscow. "Izdatel'stvo Kontehnt". 2012. 543p. (In Russ.)
Гераськин А.В., Дронов А.Ф., Смирнов А.Н. Детская колопроктология. М.: ООО "Издательство Контэнт"; 2012. 543 с.
 11. Poverin G.V., Evdokimov A.N. Coccygeal cysts in children (clinic, diagnostic and surgical treatment). *Russ J Pediatr Surg Anesth Intensive Care*. 2019;9(2):105–20. doi: 10.30946/2219–4061–2019–9–2–105–120.
 12. Onder A., Girgin S., Kapan M. et al. Pilonidal Sinus Disease: Risk Factors for Postoperative Complications and Recurrence. *Int Surg*. 2012;97(3):224–9. doi: 10.9738/CC86.1.
 13. Doll D., Matevossian E., Wietelmann K., Evers T., Kriner M., Petersen S. Family history of pilonidal sinus predisposes to earlier onset of disease and a 50% long-term recurrence rate. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(9):1610–5. doi: 10.1007/DCR.0b013e3181a87607.
 14. Bolandparvaz S., Moghadam Dizaj P., Salahi R. et al. Evaluation of the risk factors of pilonidal sinus: A single center experience. *Turk J Gastroenterol*. 2012;23(5):535–7. doi: 10.4318/tjg.2012.0381.
 15. Arda I.S., Güney L.H., Sevmiş S., Hiçsönmez A. High body mass index as a possible risk factor for pilonidal sinus disease in adolescents. *World J Surg*. 2005;29(4):469–71. doi: 10.1007/s00268–004–7533-y.
 16. Guner A., Cekic A.B. Pilonidal sinus & challenges and solutions. *Open Access Surg*. 2015;8:67–71. doi: 10.2147/OAS.S54939.
 17. Nixon A.T., Garza R.F. Pilonidal Cyst and Sinus. StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023; 3.
 18. Warren J. Mason. Abscess containing hair on the nates. *Am J Med Sci*. 1854;28:113.
 19. Hodges R.M. Pilo-Nidal Sinus. *Boston Med Surg J*. 1880;103:485–6. doi: 10.1056/NEJM188011181032101.
 20. Aminev A.M. [Lectures on proctology]. Moscow. ООО "Izdatel'stvo Medicine", 1969, 71p. (In Russ.)
Аminev А.М. Лекции по проктологии. М.: ООО «Издательство Медицина», 1969. 71с.
 21. Strelnikov B. E. [Epithelial cysts of the sacral region]. Moscow. "Izdatel'stvo Medgiz", 1962, 88 p. (In Russ.)
Стрельников Б.Е. Эпителиальные кисты крестцово-копчиковой области. М.: "Издательство Медгиз", 1962, 88 с.
 22. Stone H.B. Pilonidal sinus. 1924:410–4.
 23. Ramensky S.B. Epithelial cyst and moves sacrococcygeal region. *Journal of surgery*. 1960; 2: 101–4. (In Russ.)
Раменский С.Б. Эпителиальные кисты и ходы крестцово-копчиковой области. *Вестник хирургии*. 1960;2: 101–4.
 24. Oganessian S. Z. [Epithelial passages and cysts of the coccygeal region]. Yerevan: "Hayastan". 1970, 183 P. (In Russ.)
Оганесян С. З. Эпителиальные ходы и кисты копчиковой области. Ереван: "Айастан". 1970.183с.
 25. Bascom J. Pilonidal disease: origin from follicles of hairs and results of follicle removal as treatment. *Surgery*. 1980;87:567–72.
 26. Bascom J., Bascom T. Failed Pilonidal Surgery: New Paradigm and New Operation Leading to Cures. *Arch Surg*. 2002;137(10):1146–1150. doi: 10.1001/archsurg.137.10.1146.
 27. Karydakis G.E. Easy and successful treatment of pilonidal sinus after explanation of its causative process. *Aust N Z J Surg*. 1992;62(5):385–9. doi: 10.1111/j.1445–2197.1992.tb07208.x.
 28. Dahl H.D., Henrich M.H. Light and scanning electron microscopic studies on the pathogenesis of the pilonidal sinus and the anal ristule. *Langenbecks Arch Chir*. 1992;377(2):118–124. doi: 10.1007/BF00184347.
 29. Razumovsky A. Yu., Alkhasov A.B., Batrakov S.Yu. National guidelines for pediatric surgery. Moscow. "Izdatel'stvo GEHOTAR-Media", 2021, pp. 409–12. (In Russ.)
Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Батраков С.Ю. Национальное руководство по детской хирургии. М.: ООО "Издательство ГЭОТАР-Медиа", 2021, 409–12с.
 30. Tezel E. A new classification according to navicular area concept for sacrococcygeal pilonidal disease. *Colorectal Dis*. 2007;9(6):575–6. doi: 10.1111/j.1463–1318.2007.01236.x.
 31. İrkörücü O., Erdem H., Reyhan E. The Best Therapy for Pilonidal Disease: Which Management for Which Type? *World J Surg*. 2012;36(3):691–2. doi: 10.1007/s00268–011–1285–2.
 32. Guner A., Cekic A.B., Boz A., Turkyilmaz S., Kucuktulu U. A proposed staging system for chronic symptomatic pilonidal sinus disease and results in patients treated with stage-based approach. *BMC Surg*. 2016;16(1):18. doi: 10.1186/s12893–016–0134–5.
 33. AL-Khamis A., McCallum I., King P.M., Bruce J. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;1:1–60. doi: 10.1002/14651858.CD006213.pub3.
 34. McCallum I.J.D., King P.M., Bruce J. Healing by primary closure versus open healing after surgery for pilonidal sinus: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2008;336(7649):868–71. doi: 10.1136/bmj.39517.808160.BE.
 35. Grabowski J., Oyetunji T.A., Goldin A.B. et al. The management of pilonidal disease: A systematic review. *J Pediatr Surg*. 2019;54(11):2210–21. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.02.055.
 36. Wysocki A.P. Primary open treatment of sacrococcygeal pilonidal disease. *Coloproctology*. 2019;41(2):106–9. doi: 10.1007/s00053–019–0346–0.
 37. Stauffer V.K., Luedi M.M., Kauf P. et al. Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: A meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive study on recurrence. *Sci Rep*. 2018;8(1):3058. doi: 10.1038/s41598–018–20143–4.
 38. Iesalnieks I., Ommer A., Petersen S., Doll D., Herold A. German national guideline on the management of pilonidal disease. *Langenbecks Arch Surg*. 2016;401(5):599–609. doi: 10.1007/s00423–016–1463–7.
 39. Wu P., Zhang Y., Zhang Y., Wang S., Fan Z. Progress in the surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: a review. *Int J Surg*. 2023;109(8):2388–403. doi: 10.1097/JS9.0000000000000447.

40. Bollano E., Lilaj K., Thereska D. Surgical Treatment of uncomplicated Pilonidal Sinus with the simple Closed Technique. *Albanian J Trauma Emerg Surg.* 2023;7(1):1196–9. doi: 10.32391/ajtes.v7i1.324.
41. Pakhomova R.A., Klimenko K.V., Shvets L.I., Kochetova L.V. Modern principles of surgical treatment of pilonidal coccyx cyst. *Mod Probl Sci Educ.* 2023;6:80. (in Russ.) doi: 10.17513/spno.33115.
Пахомова Р.А., Клименко К.В., Швец Л.И., Кочетова Л.В. Современные проблемы науки и образования. Современные принципы хирургического лечения пилонидальной кисты копчика. 2023;6:80. doi: 10.17513/spno.33115.
42. Magomedova Z.K., Chernyshova E.V., Groshilin V.S. Comparative analysis of the results of treatment of recurrent epithelial coccygeal ducts and fistulas of the sacrococcygeal region *Medical Herald of the South of Russia.* 2015;(4):60–63. (In Russ.)
Магомедова З.К., Чернышова Е.В., Грошили В.С. Сравнительный анализ результатов лечения рецидивных эпителиальных копчиковых ходов и свищей крестцово-копчиковой области. *Медицинский вестник Юга России.* 2015;(4):60–63.
43. Koplatazde A.M., Kim S.D., Alekperov E.E., Zhizhin N.K. Comparative assessment of various methods of surgical treatment of the epithelial coccygeal tract. *Coloproctology.* 2009;28(2):8–12. (in Russ.)
Коплатадзе А.М., Ким С.Д., Алекперов Э.Э., Жижин Н.К. Сравнительная оценка различных методов хирургического лечения эпителиального копчикового хода. *Колопроктология.* 2009;28(2):8–12.
44. Kumar N.A., Sutradhar P. Karydakias procedure for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: Our experience. *Indian J Plast Surg.* 2014;47(3):402–6. doi: 10.4103/0970-0358.146615.
45. Serup C.M., Svarre K.J., Kanstrup C.T.B., Kleif J., Bertelsen C.A. Long-term outcome after Bascom's pit-pick procedure for pilonidal sinus disease: A cohort study. *Colorectal Dis.* 2023;25(3):413–9. doi: 10.1111/codi.16383.
46. Svarre K.J., Serup C.M., Kanstrup C.T.B., Kleif J., Bertelsen C.A. Long-term outcome after Bascom's cleft-lift procedure under tumescent local analgesia for pilonidal sinus disease: a cohort study. *Colorectal Dis.* 2023;25(4):707–16. doi: 10.1111/codi.16420.
47. Umesh V., Sussman R.H., Smith J., Whyte C. Long term outcome of the Bascom cleft lift procedure for adolescent pilonidal sinus. *J Pediatr Surg.* 2018;53(2):295–7. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.11.036.
48. Imam A., Khalayleh H., Pines G., Khoury D., Mavor E., Pelta A. Pilonidal Sinus Management; Bascom Flap Versus Pilonidal Pits Excision: A Single-Center Experience. *Ann Coloproctology.* 2021;37(2):109–14. doi: 10.3393/ac.2019.11.19.2.
49. Immerman S.C. The Bascom Cleft Lift as a Solution for All Presentations of Pilonidal Disease. *Cureus.* 2021;13(2):e13053. doi: 10.7759/cureus.13053.
50. Sahsamani G., Samaras S., Mitsopoulos G., Deverakis T., Dimitrakopoulos G., Pinalidis D. Semi-closed surgical technique for treatment of pilonidal sinus disease. *Ann Med Surg.* 2017;15:47–51. doi: 10.1016/j.amsu.2017.02.004.
51. Boshnaq M., Phan Y.C., Martini I., Harilingam M., Akhtar M., Tsavellas G. Limberg flap in management of pilonidal sinus disease: systematic review and a local experience. *Acta Chir Belg.* 2018;118(2):78–84. doi: 10.1080/00015458.2018.1430218.
52. Emile S.H., Khan S.M., Barsom S.H., Wexner S.D. Karydakias procedure versus Limberg flap for treatment of pilonidal sinus: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Colorectal Dis.* 2021;36(7):1421–31. doi: 10.1007/s00384-021-03922-w.
53. Gavriilidis P., Bota E. Limberg flap versus Karydakias flap for treating pilonidal sinus disease: a systematic review and meta-analysis. *Can J Surg.* 2019;62(2):131–8. doi: 10.1503/cjs.003018.
54. Mutaf M., Temel M., Koç M.N. A New Surgical Technique for Closure of Pilonidal Sinus Defects: Triangular Closure Technique. *Med Sci Monit.* 2017;23:1033–42. doi: 10.12659/MSM.899879.
55. Calisir A., Ece I. Comparison of the Keystone flap and the Limberg flap technique in the surgical treatment of pilonidal sinus disease. *Updat Surg.* 2021;73(6):2341–6. doi: 10.1007/s13304-021-01153-w.
56. Koca Y.S., Yıldız I., Ugur M., Barut I. The V-Y flap technique in complicated and recurrent pilonidal sinus disease. *Ann Ital Chir.* 2018;89:66–9.
57. Yang Y., Yu L., Wang Y., Shi J., Li J., Shang F. et al. Comparative analysis on the effect of Z-plasty versus conventional simple excision for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: A retrospective randomised clinical study. *Int Wound J.* 2020;17(3):555–61. doi: 10.1111/iwj.13315.
58. Eryilmaz R., Okan I., Coskun A., Bas G., Sahin M. Surgical Treatment of Complicated Pilonidal Sinus with a Fasciocutaneous V-Y Advancement Flap. *Dis Colon Rectum.* 2009;52(12):2036–40. doi: 10.1007/DCR.0b013e3181beb537.
59. Braungart S., Powis M., Sutcliffe J.R., Sugarman I.D. Improving outcomes in pilonidal sinus disease. *J Pediatr Surg.* 2016;51(2):282–4. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.10.076.
60. Hardy E.J.O., Herrod P.J., Doleman B., Phillips H.G., Ranat R., Lund J.N. Surgical interventions for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease in children: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Surg.* 2019;54(11):2222–33. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.02.058.
61. Kayaalp C., Aydin C. Review of phenol treatment in sacrococcygeal pilonidal disease. *Tech Coloproctology.* 2009;13(3):189–93. doi: 10.1007/s10151-009-0519-x.
62. Arslan S., Okur M.H., Basuguy E. et al. Crystallized phenol for treatment of pilonidal sinus disease in children: a comparative clinical study. *Pediatr Surg Int.* 2021;37(6):807–13. doi: 10.1007/s00383-020-04798-7.
63. Ates U., Ergun E., Gollu G. et al. Pilonidal sinus disease surgery in children: the first study to compare crystallized phenol application to primary excision and closure. *J Pediatr Surg.* 2018;53(3):452–5. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.05.012.
64. Furnée E.J., Davids P.H., Pronk A., Smakman N. Pit excision with phenolisation of the sinus tract versus radical excision in sacrococcygeal pilonidal sinus disease: study protocol for a single centre randomized controlled trial. *Trials.* 2015;16(1):92. doi: 10.1186/s13063-015-0613-5.
65. Bayhan Z., Zeren S., Duzgun S.A., Ucar B.I., Alparslan Yumun H.N., Mestan M. Crystallized phenol application and modified Limberg flap procedure in treatment of pilonidal sinus disease: A comparative retrospective study. *Asian J Surg.* 2016;39(3):172–7. doi: 10.1016/j.asjsur.2015.12.007.
66. Bisol M., Tykhomyrova S., Pagliara C. et al. Oxygen-enriched oleic matrix (NovoX) for wound healing in pediatric patients undergoing open surgical treatment for pilonidal disease: Preliminary experience. *Front Pediatr.* 2022;10:1068280. doi: 10.3389/fped.2022.1068280.

67. Hardy E., Herrod P., Sian T. et al. Fibrin glue obliteration is safe, effective and minimally invasive as first line treatment for pilonidal sinus disease in children. *J Pediatr Surg.* 2019;54(8):1668–70. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.07.024.
68. Win M., Went T.R., Ruo S.W. et al. A Systematic Review of Fibrin Glue as an Ideal Treatment for the Pilonidal Disease. *Cureus.* 2021;13(8): e16831. doi: 10.7759/cureus.16831.
69. Iesalnieks I., Deimel S., Kienle K., Schlitt H.J., Zülke C. Pit-picking-Operation bei Patienten mit Sinus pilonidalis. *Chir.* 2011;82(10):927–31. doi: 10.1007/s00104-011-2077-9.
70. Gips M., Melki Y., Salem L., Weil R., Sulkes J. Minimal Surgery for Pilonidal Disease Using Trephines: Description of a New Technique and Long-Term Outcomes in 1,358 Patients. *Dis Colon Rectum.* 2008;51(11):1656–63. doi: 10.1007/s10350-008-9329-x.
71. Gips M., Bendahan J., Ayalon S., Efrati Y., Simha M., Estlein D. Minimal Pilonidal Surgery vs. Common Wide Excision Operations: Better Well-Being and Comparable Recurrence Rates. *Isr Med Assoc J IMAJ.* 2022;24(2):89–95.
72. Prieto J.M., Checchi K.D., Kling K.M. et al. Trephination versus wide excision for the treatment of pediatric pilonidal disease. *J Pediatr Surg.* 2020;55(4):747–51. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.06.014.
73. Speter C., Zmora O., Nadler R., Shinhar D., Bilik R. Minimal incision as a promising technique for resection of pilonidal sinus in children. *J Pediatr Surg.* 2017;52(9):1484–7. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.040.
74. Stepanova N.M., Novozhilov V.A., Mochalov M.N. et al. Minimally invasive treatment of pilonidal cysts in children: the Gips procedure. *Russ J Pediatr Surg Anesth Intensive Care.* 2022;12(1):61–8. doi: 10.17816/psaic1013.
75. Soll C., Dindo D., Steinemann D., Hauffe T., Clavien P.A., Hahnloser D. Sinusectomy for primary pilonidal sinus: Less is more. *Surgery* 2011;150(5):996–1001. doi: 10.1016/j.surg.2011.06.019.
76. Meinero P., Mori L., Gasloli G. Endoscopic pilonidal sinus treatment (E.P. Si.T.). *Tech Coloproctology.* 2014;18(4):389–92. doi: 10.1007/s10151-013-1016-9.
77. Esposito C., Leva E., Gamba P. et al. Pediatric endoscopic pilonidal sinus treatment (PEPSiT): report of a multicentric national study on 294 patients. *Updat Surg.* 2023;75(6):1625–31. doi: 10.1007/s13304-023-01508-5.
78. Emile S.H., Elfeki H., Shalaby M. et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2018;32(9):3754–62. doi: 10.1007/s00464-018-6157-5.
79. Mentessidou A., Mirilas P., Maravilla V., Malakounides G. Outcomes of Pediatric Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment: A Systematic Review. *Eur J Pediatr Surg.* 2023;1:1–106 doi: 10.1055/s-0043-1771224.
80. Tien T., Athem R., Arulampalam T. Outcomes of endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT): a systematic review. *Tech Coloproctology.* 2018;22(2):325–31. doi: 10.1007/s10151-018-1803-4.
81. Dessily M., Charara F., Ralea S., Allé J.L. Pilonidal sinus destruction with a radial laser probe: technique and first Belgian experience. *Acta Chir Belg.* 2017;117(3):164–8. doi: 10.1080/00015458.2016.1272285.
82. Li Z., Jin L., Gong T. et al. An effective and considerable treatment of pilonidal sinus disease by laser ablation. *Lasers Med Sci.* 2023;38(1):82. doi: 10.1007/s10103-023-03741-1.
83. Williams M.D., Sullivan G.A., Nimmagadda N. et al. Laser Ablation of Pilonidal Sinus Disease: A Pilot Study. *Dis Colon Rectum.* 2023;66(5): e224–7. doi: 10.1097/DCR.0000000000002745.
84. Khubezov D.A., Lukanin R.V., Krotkov A.R., Ogoreltsev A.Y., Serebryansky P.V., Yudina E.A. laser ablation for pilonidal disease. *Koloproktologia.* 2020;19(2):91–103. doi: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-91-103.
85. Denisenko V.L., Zhuravlev I.P., Zuev N.I. Use of high-intensity laser radiation in the treatment of epithelial coccygeal tract in children. *Protection of motherhood and childhood.* 2023;1(41):64–67. (In Russ.)
Денисенко В.Л., Журавлёв И.П., Зуев Н.И. Использование высокоинтенсивного лазерного излучения в терапии эпителиального копчикового хода у детей. *Охрана материнства и детства.* 2023;1(41):64–67.
86. Sluckin T.C., Hazen S-MJA, Smeenk R.M., Schouten R. Sinus laser-assisted closure (SiLaC®) for pilonidal disease: results of a multicentre cohort study. *Tech Coloproctology.* 2022;26(2):135–41. doi: 10.1007/s10151-021-02550-4.
87. Ersavas C., Erginel B., Yanar F., Azamat İ., Taskesen F., Soysal F. Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) versus sinus laser therapy (SiLaT) for sacrococcygeal pilonidal sinus. *Videosurgery Miniinvasive Tech.* 2023;18(1):144–8. doi: 10.5114/wiitm.2022.124206.
88. Ganduboina R., Sreekumar A., Dutta P. et al. Laser ablation: a unique and beneficial therapeutic option for pilonidal sinus? And the potential for further innovation – a review. *Lasers Med Sci.* 2023;38(1):124. doi: 10.1007/s10103-023-03788-0.
89. Zolotukhin D.S., Krochek I.V., Sergiyko S.V. Treatment of the pilonidal sinus in children using laser radiation. *Laser Med.* 2021;24(4):32–6. doi: 10.37895/2071-8004-2020-24-4-32-36.
90. Milone M., Velotti N., Manigrasso M., Anoldo P., Milone F., De Palma G.D. Long-term follow-up for pilonidal sinus surgery: A review of literature with meta-analysis. *The Surgeon.* 2018;16(5):315–20. doi: 10.1016/j.surge.2018.03.009.