

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-1-99-106>



Вакуумная терапия ран после хирургического лечения эпителиального копчикового хода (обзор литературы)

Горбунов И.Н.¹, Егоркин М.А.², Болквадзе Э.Э.¹, Обухов В.К.³,
Вечорко В.И.¹

¹ГБУЗ ГКБ №15 им. О.М. Филатова ДЗМ (ул. Вешняковская, д. 23, г. Москва, 111539, Россия)

²ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России (ул. Саляма Адилы, д. 2, г. Москва, 123423, Россия)

³ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия)

РЕЗЮМЕ

Наиболее радикальным методом лечения эпителиального копчикового хода остаётся хирургический, приводящий к формированию длительно незаживающих ран в крестцово-копчиковой области. Применение вакуумной терапии, по данным литературы, положительно влияет на скорость заживления ран и снижает частоту послеоперационных осложнений. В связи с отсутствием до настоящего времени крупных рандомизированных исследований, позволяющих четко определить алгоритм лечения и показания к проведению данной методики, возникает необходимость дополнительного изучения эффективности этого метода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вакуумная терапия ран, лечение ран отрицательным давлением, эпителиальный копчиковый ход.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Горбунов И.Н., Егоркин М.А., Болквадзе Э.Э., Обухов В.К., Вечорко В.И. Вакуумная терапия ран после хирургического лечения эпителиального копчикового хода (обзор литературы). *Колопроктология*. 2022; т. 21, № 1, с. 99–106. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-1-99-106>

Vacuum-assisted wound therapy after surgical treatment of pilonidal sinus (review)

Ilya N. Gorbunov¹, Mikhail A. Egorkin², Eteree E. Bolkvadze¹,
Viktor K. Obukhov³, Valery I. Vechorko¹

¹O.M. Filatov City Clinical Hospital No 15 (Veshnyakovskaya str., 23, Moscow, 111539, Russia)

²Ryzhikh National Medical Reserch Center of Coloproctology (Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia)

³Russian Medical Academy of Postgraduate Education (Barricadnaya str., 2/1-1, Moscow, 125993, Russia)

ABSTRACT

The most effective method of pilonidal sinus treatment is surgery, which usually leads to the prolonged healing wounds in the sacrococcygeal area. According to the scientific sources, the use of vacuum-assisted wound therapy positively affects wound healing rate and decreases the postoperative morbidity rate. However, the lack of adequately powered and well-conducted RCTs, which could clearly define the treatment approach and indications, drives the necessity for further studies.

KEYWORDS: vacuum-assisted wound therapy, negative pressure wound therapy, pilonidal sinus.

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest.

FOR CITATION: Gorbunov I.N., Egorkin M.A., Bolkvadze E.E., Obukhov V.K., Vechorko V.I. Vacuum-assisted wound therapy after surgical treatment of pilonidal sinus (review). *Koloproktologia*. 2022;21(1):99–106. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-1-99-106>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Егоркин Михаил Александрович, ФГБУ «НМИЦ колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Саляма Адилы, д. 2, Москва, 123423, Россия; e-mail: mixail1518@mail.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Mikhail A. Egorkin, Ryzhikh National Medical Reserch Center of Coloproctology, Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia; e-mail: mixail1518@mail.ru

Дата поступления — 15.12.2021

Received — 15.12.2021

После доработки — 19.01.2022

Revised — 19.01.2022

Принято к публикации — 08.03.2022

Accepted for publication — 08.03.2022

Таблица 1. Сравнение средних сроков заживления открытой раны и раны, ушитой по средней линии, при иссечении ЭКХ (A. Al-Khamis et al., 2010)**Table 1.** Comparison of average terms of open wound healing and and midline closed wound after pilonidal sinus excision (A. Al-Khamis et al., 2010)

Исследование	Открытая рана (дни)	Закрытая рана (дни)	Количество участников (чел.)	p	Показатель
Gencosmanoglu et al., 2005	79 (21–112)	14 (13–63)	142	< 0,001	Медиана (размах)
Rao et al., 2001	61 (34–132)	27 (24–68)	59	< 0,001	Медиана (размах)
Hameed et al., 2001	70 (59–91)	14 (12–21)	43	< 0,05	Среднее (размах)
Al-Salamah et al., 2007	60,4 ± 6,2	14,5 ± 4,1	380	< 0,001	Среднее ± SD
Kareem et al., 2006	48,02 ± 11,34	19,95 ± 6,23	77	< 0,001	Среднее ± SD

Таблица 2. Сравнение средних сроков заживления открытой раны и раны, ушитой со смещением лоскута, при иссечении ЭКХ (A. Al-Khamis et al., 2010)**Table 2.** Comparisson of average terms of open wound healing and and off-midline closed wound after pilonidal sinus excision (A. Al-Khamis et al., 2010)

Исследование	Открытая рана (дни)	Закрытая рана (дни)	Количество участников (чел.)	p	Показатель
Jamal et al., 2009	120 ± 31 (60–180)	20 ± 8,99 (15–60)	49	–	Медиана (размах)
Karakayali et al., 2009	43 ± 20,9 (15–122)	23,7 ± 11,2 (14–96)	140	< 0,001	Медиана (размах)
Sheikh et al., 2007	46 (9,24)	17,22 (7,56)	26	–	Среднее (размах)
Fazeli et al., 2006	41 (20–160)	15,4 (10–4)	144	0,001	Среднее ± SD

Эпителиальный копчиковый ход (ЭКХ) представляет собой выстланный многослойным плоским эпителием узкий канал, содержащий волосные фолликулы и сальные железы. ЭКХ открывается на коже в межъягодичной складке одним или несколькими точечными отверстиями и заканчивается слепо в подкожной клетчатке, не достигая копчика [1].

Заболеваемость ЭКХ составляет приблизительно 26 на 100 000 населения. Средний возраст манифестации для женщин — 19 лет, для мужчин — 21 год [2]. Выявление ЭКХ возможно в любом возрасте, однако заболеваемость наиболее высока в возрасте 18–45 лет [3]. У мужчин данная патология встречается в 2–3 раза чаще [2,4].

В большинстве случаев лечение проводят только при симптоматическом течении заболевания. Предпочтение почти всегда отдают хирургическим методам [5], в том числе с использованием оптоволоконного лазера [6], хотя описано применение фенола, депиляции и криодеструкции в лечении хронического ЭКХ [7]. Целью лечения является воздействие на стенки или полное удаление эпителиального копчикового хода и нагноившихся тканей, быстрое заживление раны и максимальное снижение риска рецидива [8].

Несмотря на эти четкие цели, у экспертов нет единого мнения относительно «идеального метода лечения» ЭКХ, так как ни один метод лечения не является на 100% эффективным. Анализ литературы сложен из-за множества предлагаемых методов, их многочисленных вариаций, неоднородности результатов и недостатка рандомизированных контролируемых исследований. Подавляющее большинство из них являются ретроспективными, что затрудняет

их сравнение. Помимо этого, многие работы основаны на изучении малочисленных групп с короткими периодами наблюдения. Это искажает результаты, поскольку послеоперационные рецидивы, независимо от используемой техники, могут проявляться как в течение года, так и позднее, например, через 5 лет после операции [5].

Важно отметить, что хирургические методики отличаются по времени заживления раны после иссечения ЭКХ. Логично предположить, что открытые хирургические раны, оставленные для грануляции, заживают дольше, чем закрытые раны. В Кокрейновском обзоре Al-Khamis et al. (2010) проанализировали данные 15 исследований, в которых оценивалось среднее время заживления послеоперационной раны. Метаанализ не был проведен из-за высокой гетерогенности исследований ($I_2 = 97\%$) [2]. Средние сроки заживления представлены в таблице 1 (для ран, ушитых по средней линии в сравнении с открытым ведением раны) и в таблице 2 (для ран, ушитых со смещением лоскута в сравнении с открытыми ранами).

Из представленных данных видно, что часто для заживления раны требуется длительное время, что существенно влияет на качество жизни пациентов. Учитывая также, что основная заболеваемость приходится на трудоспособное население, актуальность разработки эффективных методов заживления ран не вызывает сомнений. «Идеальным» методом лечения считался бы метод, позволявший пациентам вернуться к нормальной деятельности как можно скорее, с минимальными болевыми ощущениями в послеоперационном периоде и низким риском таких осложнений, как рецидив эпителиального хода с продолжающимся воспалительным процессом.

Parades et al. (2013) приводят литературные данные и сообщают об ускорении заживления раны крестцово-копчиковой области после иссечения ЭКХ при применении контролируемого отрицательного давления (negative pressure wound therapy — NPWT) [5]. Эта неинвазивная методика направлена на ускорение процесса регенерации при локальном воздействии пониженного давления.

При применении NPWT регенерация ускоряется за счёт удаления богатой протеазами раневой жидкости и снижения интерстициального отека с уменьшением давления в капиллярах [18]. Отрицательное давление при использовании NPWT механически сближает и стабилизирует края раны, уменьшая раневую дефект, а также предотвращает высыхание тканей [19,20].

Наложение вакуумной повязки снижает бактериальную нагрузку на раневую поверхность. В нескольких исследованиях, сравнивающих NPWT со стандартной повязкой, обсемененность раны хотя бы в одной временной точке была ниже в группе NPWT [21,22]. Li T. et al. в 2016 году исследовали влияние NPWT на предотвращение образования биопленок в ране. Для этого раны были инокулированы зеленым флуоресцентным белком *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*). Через 6 часов после инокуляции была начата непрерывная NPWT на уровне -125 мм рт. ст. *S.aureus* быстро образовывал зрелые биопленки в ранах с постоянной бактериальной нагрузкой $\sim 10^5$ – 10^7 колониеобразующих единиц (КОЕ). Применение NPWT приводило к значительному уменьшению матрикса биопленки, что было подтверждено с помощью сканирующей электронной микроскопии и эпифлуоресценции. Затем последовало снижение количества бактерий ($p < 0,05$) до $\sim 10^3$ КОЕ на 13-й день после операции и улучшение всех параметров заживления ($p < 0,05$) по сравнению с контрольными ранами [21].

Согласно одной из гипотез, микродеформации и гипоксический градиент, возникающие при использовании NPWT, могут способствовать пролиферации и дифференцировке клеток, ускоряя неоваскуляризацию и образование грануляционной ткани [23]. Подобные процессы регулируются факторами роста, различными цитокинами и хемокинами. Экспериментальные работы на клеточных культурах и животных показали изменение экспрессии генов и продукции данных веществ под воздействием низкого давления [24–26]. G. Glass et al. указывали на особую роль фактора роста EGR-1 и PDGF, HIF-1 α , интерлейкинов IL-10 и IL-1 β [27].

Сочетание физического и биомолекулярного механизмов действия позволяет ожидать выраженный положительный эффект NPWT и широкое применение данного метода в клинической практике в будущем. При этом применение метода при лечении

послеоперационной раны после иссечения ЭКХ изучено мало [28].

Duxbury et al. в 2003 году первыми описали использование NPWT у пациента, перенесшего оперативное лечение по поводу хронического воспаления ЭКХ. Применение отрицательного давления в течение 6 недель со сменой повязок каждые трое суток привело к полному заживлению раны за 8 недель у пациента с рецидивирующей формой заболевания [29].

В том же году Jonathan G. McGuinness использовал аппарат вакуумной терапии ран на протяжении трех недель. Пациент был выписан на амбулаторное долечивание с работающим аппаратом, а смена повязок осуществлялась амбулаторно. Полная эпителизация раны наступила на 8 неделе [30].

Farrell D., Murphy S. (2011) в обзоре литературы сообщали о 5 публикациях по 15 пациентам, получившим лечение NPWT после иссечения рецидивирующего ЭКХ. В большинстве случаев лечение начинали сразу или спустя 48 часов после иссечения. Значение давления стандартно устанавливалось равным -125 мм рт. ст., за исключением случаев применения расщепленного кожного лоскута, в которых использовалось давление -50 мм рт. ст. NPWT использовался от 4 дней — для расщепленного кожного лоскута, до 9 недель — в остальных случаях. Время заживления варьировалось от 4 до 22 недель, средняя длительность составила 8 недель. У одного пациента лечение было прекращено по причине возникновения локального раздражения окружающей рану кожи [28].

В 2013 году Murphy S. и Powell G. описали опыт использования одноразового портативного аппарата для лечения ран отрицательным давлением у двух пациентов с длительно незаживающими ранами после иссечения эпителиального копчикового хода с оставлением раны открытой для вторичного заживления. В первом клиническом случае на момент начала лечения отрицательным давлением рана не заживала в течение 14 недель. На рану размерами $5 \times 1,5$ см был установлен портативный одноразовый аппарат для вакуумной терапии ран. При смене впитывающей повязки аппарата на третьи сутки было выявлено уменьшение размеров раны, отмечались признаки эпителизации. Аппарат был оставлен для работы в течение еще 4 дней, и при повторной проверке было отмечено заживление раны. У второго пациента, молодого мужчины 20 лет, заживление раны не произошло в течение года после операции. Аппарат был установлен на четыре недели, после чего рана полностью зажила. Следует отметить, что лечение проводилось в амбулаторных условиях, и пациент продолжал вести привычный образ жизни [31].

В проспективном рандомизированном исследовании Banasiewicz T. et al. (2013) участвовало 19 пациентов

(10 — в группе NPWT, 9 — в контрольной группе). Пациентам проводилось одинаковое хирургическое вмешательство (иссечение ЭКХ), после которого накладывалась стандартная повязка или вакуум-повязка. Устройство устанавливалось в режим переменного давления (3–8 минут отрицательного давления $-100...-130$ мм рт. ст., 1–3 минуты нормального давления). Не было выявлено различий между группами по полу, размеру исходного дефекта тканей, времени с момента появления симптомов. Участников вели амбулаторно с применением местной анестезии. Группы отличались по длительности амбулаторного наблюдения после хирургического лечения ЭКХ в зависимости от скорости заживления раны ($30,3 \pm 8,3$ дней — в контрольной группе, $11,8 \pm 4,7$ дней — в группе NPWT, $p < 0,001$), времени восстановления нормальной активности ($15,9 \pm 6,5$ и $7,3 \pm 3,6$ дней, соответственно) и значениям по визуальной аналоговой шкале боли (VAS) на 4 день ($2,3 \pm 0,7$ и $1,1 \pm 0,7$, $p = 0,0047$) и 7 день ($2,0 \pm 0,7$ и $0,9 \pm 0,7$, $p = 0,0001$) после операции [32].

Biter L. et al. (2014) провели рандомизированное контролируемое испытание для сравнения NPWT и стандартного лечения открытой раны. Первичной конечной точкой исследования было время полного заживления раны. Вторичными конечными точками были оценка VAS, отношение размера раны на 1-й и 14-й день (т. е. скорость заживления раны), время до возобновления нормальной активности и наличие рецидива в течение 6 месяцев после закрытия раны. В исследование были включены 49 пациентов: 24 пациента в группе NPWT, 25 — в контрольной группе. Полное заживление раны было достигнуто, в среднем, через 84 дня в группе вакуумной терапии против 93 дней — в контрольной группе ($p = 0,44$). Отношение размеров раны было значимо ниже в группе NPWT на 14 день (0,30 против 0,57, $p = 0,02$), что отражало более высокую скорость заживления ран в первые 2 недели. Не было различий в выраженности болевого синдрома, оцененного по визуальным аналоговым шкалам и частоте рецидивов между группами. Время полного восстановления нормальной ежедневной активности пациентов после операции в группе NPWT и контрольной группе существенно не отличалось и составило 27 и 29 дней, соответственно ($p = 0,92$) [33].

В литературе описан отечественный опыт применения систем для лечения ран отрицательным давлением. Галашокян К.М. и соавт. (2016) сообщают об эффективности применения локального отрицательного давления в лечении пациентов, которым выполнялось радикальное иссечение ЭКХ с оставлением раны открытой для вторичного заживления на основании лечения 20 пациентов без контрольной группы. Установка системы вакуумной терапии ран у всех

пациентов выполнялась на вторые сутки, смену повязок осуществляли каждые 4 дня. Лечение проводилось до появления активной грануляции у краев раны и значительного уменьшения ее размеров. Авторы отмечают сокращение средней площади раны через две недели лечения с $75 \pm 2,5$ см² до $43 \pm 2,3$ см². Время эпителизации раны составило $31,1 \pm 2,7$ суток. Пациенты проводили на стационарном лечении, в среднем, $13,9 \pm 2,3$ дней. При наблюдении в течение 38 месяцев рецидивирования заболевания зафиксировано не было [34].

Родоман Г.В. и соавт. в 2017 году представили результаты рандомизированного исследования, в которое было включено 106 пациентов, у которых рана велась открытым методом после операции по поводу эпителиального копчикового хода. Пациенты были случайным образом распределены в 2 группы — с применением терапии отрицательным давлением ($n = 53$) или противомикробными мазевыми повязками ($n = 53$). Группы были уравновешены по возрасту, клинической форме заболевания и площади раневого дефекта. Пациенты наблюдались в течение 45 суток с момента операции для оценки результатов лечения. В связи с рисками послеоперационного кровотечения, пациентам основной группы установка NPWT-системы проводилась на вторые сутки после операции. Лечение проводилось круглосуточно в режиме от -120 до -100 мм рт. ст. на протяжении 14 дней, с периодическими заменами повязок. Средняя площадь раневой поверхности у всех пациентов после операции составила $77 \pm 5,3$ см². При оценке на 14 день площадь раны в группе NPWT была $35 \pm 9,3$ см², в группе пациентов, получавших традиционную терапию — $63 \pm 13,7$ см². Таким образом, сокращение площади раны за две недели лечения, в среднем, составило 54,5% от исходной — в основной группе и 18,2% — в контрольной группе. Выраженность болевого синдрома на 14 день оценивалась с использованием визуальной-аналоговой шкалы FPS-R и составила $3,4 \pm 2,15$ и $5,4 \pm 3,1$ баллов в основной и контрольной группе, соответственно. В двух случаях у пациентов контрольной группы были зафиксированы гнойно-воспалительные послеоперационные осложнения, в основной группе осложнений не было. Окончательное заживление раны произошло, в среднем, на 29 и 41 сутки, соответственно. Полное восстановление трудоспособности — на 32 и 41 день, соответственно. За 12 месяцев наблюдения после оперативного вмешательства рецидивов заболевания не было [35].

В 2019 году Черкасов М.Ф. и соавт. опубликовали исследование влияния NPWT на скорость заживления открытых послеоперационных ран у 73 пациентов, которым выполнено иссечение ЭКХ. Тридцати девяти пациентам основной группы проводилось лечение

раны локальным отрицательным давлением; 34 пациента контрольной группы получали лечение раны во влажной среде с применением антисептических растворов и противомикробных мазей. Вакуумная терапия ран начинала проводиться на следующий день после операции и продолжалась в течение 20 дней. Каждые 4 дня осуществлялись перевязки со сменой повязок, во время которых фиксировалось наличие воспаления, грануляций и признаков эпителизации в ране. Осуществлялось взятие мазков-отпечатков для цитологического исследования. Проводилась оценка площади раневой поверхности. В результате наблюдения на 4 сутки после операции в 33,3% ($n = 13$) случаев отмечались признаки воспаления ран у пациентов основной группы, в группе сравнения воспаление было выявлено у 85,3% ($n = 29$) пациентов. К восьмому дню после операции рост грануляционной ткани в ранах выявлен у 79,5% ($n = 31$) пациентов основной и 41,2% ($n = 14$) — в контрольной группах. Через 12 дней признаки краевой эпителизации ран зафиксированы в 64,1% ($n = 25$) и 23,5% ($n = 8$), соответственно. При цитологических исследованиях отмечались статистически значимые признаки ускорения репарации у пациентов группы NPWT по сравнению с контрольной группой. Скорость заживления раны была в 2,6 раза выше в основной группе [36].

Gabor S. et al. в 2021 году провели исследование эффективности лечения ран отрицательным давлением у 21 пациента, перенесших иссечение ЭКХ с ушиванием раны наглухо по срединной линии. В основную группу включено 10 пациентов, получавших лечение послеоперационной раны отрицательным давлением. В контрольную группу было включено 11 пациентов. В обеих группах швы были частично сняты на 14 день и полностью удалены на 21 сутки. В исследовании сравнивались сроки госпитализации, болевого синдрома на первые и седьмые сутки после операции, время полного заживления раны. Среднее время пребывания в больнице составило около 9 часов и 23 часа — в исследуемой и контрольной группах, соответственно ($p < 0,05$). Среднее значение болевого синдрома в день операции составило 1,20/10 — в основной группе и 3,36/10 — в контрольной группе по шкале VAS ($p < 0,05$). На 7 день в основной группе средний балл боли составил 0,9/10, а в контрольной группе — 2,63/10 ($p < 0,05$). Среднее время заживления раны составило 23,8 и 57,9 дня в группе NPWT и группе, где пациенты получали традиционное лечение, соответственно ($p < 0,05$) [37].

Dorth D. et al. в 2021 году опубликовали исследование, в которое было включено 85 пациентов детского возраста (средний возраст 15 лет). Пациенты были разделены на три группы. В первую (18%) были включены пациенты, перенесшие иссечение

эпителиального копчикового хода с ушиванием раны смещенным лоскутом. Во второй группе (56%) у пациентов рана была оставлена открытой для вторичного заживления. В третьей группе (26%) пациентам с пластикой раны смещенным лоскутом была установлена система NPWT. Минимальный срок наблюдения составил 1 год. Частота возникновения раневой инфекции в послеоперационном периоде достоверно не отличалась во всех группах, однако были выявлены различия в частоте возникновения рецидивов заболевания. Рецидив ЭКХ был выявлен у 23% пациентов с открытым ведением раны и в 26% случаев у пациентов, раны которых были ушиты со смещением лоскута. В группе с применением вакуумной терапии частота рецидивов составила 9%, т.е. была значительно ниже по сравнению с первой и второй группами ($p = 0,007$). Комбинированный метод, примененный в третьей группе, однако, обеспечивал более длительное пребывание в стационаре [17,41 (15,63) против 3,65 (1,68) дней, $p < 0,001$] [38].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящий момент не существует единой концепции в отношении методов ведения раневых дефектов после хирургического лечения эпителиального копчикового хода. По данным литературы, использование локального отрицательного давления положительно влияет на скорость эпителизации раневого дефекта. Результаты лечения пациентов свидетельствуют о более низком риске развития послеоперационных осложнений. Однако, несмотря на перспективность применения метода, небольшое количество и не всегда высокое качество исследований, посвященных использованию отрицательного давления в лечении ран у пациентов, перенесших иссечение эпителиального копчикового хода, заставляет внимательно подходить к трактовке полученных данных и создает необходимость проведения дальнейших исследований.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Концепция и дизайн исследования: *Егоркин М.А., Горбунов И.Н.*

Сбор и обработка материалов: *Егоркин М.А., Горбунов И.Н.*

Статистическая обработка: *Горбунов И.Н., Болквдзе Э.Э.*

Написание текста: *Горбунов И.Н., Обухов В.К.*

Редактирование: *Обухов В.К., Болквдзе Э.Э., Вечорко В.И.*

AUTHORS CONTRIBUTION:

Concept and design of the study: *Mikhail A. Egorkin, Ilya N. Gorbunov*

Collection and processing of the material:
Mikhail A. Egorkin, Ilya N. Gorbunov
Statistical processing: Ilya N. Gorbunov
Writing of the text: Ilya N. Gorbunov, Viktor K. Obukhov
Editing: Viktor K. Obukhov, Eteree E. Bolkvadze,
Valery I. Vechorko

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Горбунев Илья Николаевич — врач-колопроктолог
ГБУЗ ГКБ №15 им. О.М. Филатова ДЗМ; ORCID
0000-0001-7877-5963

Егоркин Михаил Александрович — доктор
медицинских наук, старший научный сотрудник ФГБУ
«НИИЦ колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава
России; ORCID 0000-0002-1387-9363

Болквядзе Этери Энверовна — доктор медицинских
наук, заведующая колопроктологическим
отделением ГБУЗ ГКБ №15 им. О.М. Филатова ДЗМ
Обухов Виктор Константинович — кандидат
медицинских наук, доцент, заведующий учебной
частью кафедры колопроктологии ФГБОУ ДПО
РМАНПО Минздрава России
Вечорко Валерий Иванович — кандидат
медицинских наук, доцент, главный врач ГБУЗ ГКБ
№15 им. О.М. Филатова ДЗМ.

INFORMATION ABOUT AUTHORS (ORCID):

Ilya N. Gorbunov — 0000-0001-7877-5963

Mikhail A. Egorkin — 0000-0002-1387-9363

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков О.В., Гинюк В.А., Алексеев С.А. et al. Эпителиальный копчиковый ход. Методы хирургического лечения. *Военная медицина*. 2017;14(1):101–106.
2. Al-Khamis A, McCallum I, King PM, Bruce J. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;1:70. DOI: 10.1002/14651858.CD006213.pub3
3. Levinson T, Sela T, Chencinski S. et al. Pilonidal Sinus Disease: A 10-Year Review Reveals Occupational Risk Factors and the Superiority of the Minimal Surgery Trephine Technique. *Mil Med*. 2016;181(4):389–394. DOI: 10.7205/MILMED-D-14-00729
4. Khanna A, Rombeau JL. Pilonidal disease. *Clinics in colon and rectal surgery*. 2011;24(1):46–53. DOI: 10.1055/s-0031-1272823
5. Parades V. de, Bouchard D, Janier M, Berger A. Pilonidal sinus disease. *J Visc Surg*. 2013;150(4):237–247. DOI: 10.1016/j.jvisc-surg.2013.05.006
6. Хубезов Д.А., Луканин Р.В., Кротков А.Р., и соавт. Результаты лазерной облитерации в хирургическом лечении эпителиального копчикового хода. *Колопроктология*. 2020;19(2):91–103. DOI: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-91-103
7. Kober MM, et al. Treatment options for pilonidal sinus. *J Clin Rev*. 2018;102(4):23–29.
8. Shabbir J, Chaudhary BN, Britton DC. Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a snapshot of current practice. *Int J Colorectal Dis*. 2011;26(12):1619–1620. DOI: 10.1007/s00384-011-1169-9
9. Gencosmanoglu R, Inceoglu R. Modified lay-open (incision, curettage, partial lateral wall excision and marsupialization) versus total excision with primary closure in the treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. *International journal of colorectal disease*. 2005;20(5):415–422. DOI: 10.1007/s00384-004-0710-5
10. Rao MM, et al. A prospective randomised study comparing two treatment modalities for chronic pilonidal sinus with a 5-year follow-up. *International journal of colorectal disease*. 2010;25(3):395–400. DOI: 10.1007/s00384-009-0804-1
11. Hameed KK. Outcome of surgery for chronic natal cleft pilonidal sinus: A randomized trial of open compared with closed technique. *Medical Forums*. 2001;12:20–23.
12. Al-Salamah SM, Hussain MI, Mirza SM. Excision with or without primary closure for pilonidal sinus disease. *JPPMA*. 2007;57(8):388–91.
13. Kareem TS. Surgical treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. *Saudi Medical Journal*. 2006;964:1534–1537.
14. Jamal A, et al. Open excision with secondary healing versus rhomboid excision with Limberg transposition flap in the management of sacrococcygeal pilonidal disease. *J Pak Med Assoc*. 2009;59(3):157–60.
15. Karakayali F, et al. Unroofing and marsupialization vs. rhomboid excision and Limberg flap in pilonidal disease: a prospective, randomized, clinical trial. *Diseases of the colon & rectum*. 2009;52(3):496–502. DOI: 10.1007/DCR.0b013e31819a3ec0
16. Sheikh MR, Malik KA, Rehman S. Outcome of surgery for pilonidal sinus: Karydakus versus open procedure. *Pak J Surg*. 2007;23(3):202–204.
17. Fazeli MS, Adel MG, Lebaschi AH. Comparison of outcomes in Z-plasty and delayed healing by secondary intention of the wound after excision of the sacral pilonidal sinus: results of a randomized, clinical trial. *Diseases of the colon & rectum*. 2006;49(12):1831–1836. DOI: 10.1007/s10350-006-0726-8
18. Morykwas MJ, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Annals of plastic surgery*. 1997;38(6):553–562. DOI: 10.1097/00000637-199706000-00001
19. Schlosser KA, et al. Management of Surgical Incisions Using Incisional Negative-Pressure Therapy. *Plastic and reconstructive surgery*. 2019;143(1S):15–20. DOI: 10.1097/PRS.00000000000005307
20. Ousey K, Milne J. Negative pressure wound therapy in the community: the debate. *British journal of community nursing*. 2009;14(6):4–10. DOI: 10.12968/bjcn.2009.14.Sup6.45537
21. Li T, et al. Early application of negative pressure wound therapy to acute wounds contaminated with *Staphylococcus aureus*: an effective approach to preventing biofilm formation. *Experimental and therapeutic medicine*. 2016;11(3):769–776. DOI: 10.3892/etm.2016.3008
22. Zhou M, et al. Role of different negative pressure values in the process of infected wounds treated by vacuum-assisted closure: an experimental study. *International wound journal*. 2013;10(5):508–515. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2012.01008.x
23. Erba P, et al. Angiogenesis in wounds treated by microdeformational wound therapy. *Annals of surgery*. 2011;253(2):402–403. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31820563a8
24. Derrick KL, et al. Comparative analysis of global gene expression profiles between diabetic rat wounds treated with vacuum-assisted closure therapy, moist wound healing or gauze under suction. *International wound journal*. 2008;5(5):615–624. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2008.00544.x
25. Lu F, et al. Microdeformation of three-dimensional cultured fibroblasts induces gene expression and morphological change

es. *Annals of plastic surgery*. 2011;66(3):296–300. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181ea1e9b

26. Eisenhardt SU, et al. Negative pressure wound therapy reduces the ischaemia/reperfusion-associated inflammatory response in free muscle flaps. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2012;65(5):640–649. DOI: 10.1016/j.bjps.2011.11.037

27. Glass GE, et al. Systematic review of molecular mechanism of action of negative-pressure wound therapy. *British Journal of Surgery*. 2014;101(13):1627–1636. DOI: 10.1002/bjs.9636

28. Farrell D, Murphy S. Negative pressure wound therapy for recurrent pilonidal disease: a review of the literature. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*. 2011;38(4):373–378. DOI: 10.1097/WON.0b013e31821e5117

29. Duxbury MS, et al. Use of a vacuum assisted closure device in pilonidal disease. *Journal of wound care*. 2003;12(9):355–355. DOI: 10.12968/jowc.2003.12.9.26538

30. McGuinness JG, Winter DC, O'Connell PR. Vacuum-assisted closure of a complex pilonidal sinus. *Diseases of the colon & rectum*. 2003;46(2):274–276. DOI: 10.1007/s10350-004-6535-z

31. Murphy S, Powell G. Pilonidal sinus wounds: Successful use of the novel negative pressure wound therapy device PICO™. *Wounds UK*. 2013;9(4):80–83.

32. Banasiewicz T, Bobkiewicz A, Borejsza-Wysocki M. Portable vac therapy improve the results of the treatment of the pilonidal sinus—randomized prospective study. *Polish Journal of Surgery*. 2013;85(7):371–376. DOI: 10.2478/pjs-2013-0056

33. Biter LU, et al. The use of negative-pressure wound therapy in

pilonidal sinus disease: a randomized controlled trial comparing negative-pressure wound therapy versus standard open wound care after surgical excision. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2014;57(12):1406–1411. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000240

34. Галашокян К.М., Черкасов М.Ф., Старцев Ю.М. и соавт. Модифицированный способ вакуум-терапии в лечении эпителиального копчикового хода. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2016;18(2):3–8.

35. Родоман Г.В., Поварихина О.А., Сумеди И.Р. и соавт. Послеоперационная реабилитация больных эпителиальным копчиковым ходом с применением локального отрицательного давления. *Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии*. 2017;2:63–70.

36. Черкасов М.Ф., Галашокян К.М., Старцев Ю.М. и соавт. Влияние вакуум-терапии на заживление ран крестцово-копчиковой области. *Новости хирургии*. 2019;27(2):153–160. DOI: 10.18484/2305-0047.2019.2.153

37. Gabor S. et al. Pilonidal Cyst Excision: Primary Midline Closure with versus without Closed Incision Negative Pressure Therapy. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2021;9(3):1–10. DOI: 10.1097/GOX.0000000000003473

38. Dorth D6 et al. Combination of Side-Swing Flap With Negative-Pressure Wound Therapy Is Superior to Open Excision or Flap Alone in Children With Pilonidal Sinus—But at What Cost? *Frontiers in Pediatrics*. 2021;9:309. DOI: 10.3389/fped.2021.595684

REFERENCES

1. Popkov O.V., Ginyuk V.A., Alekseev S.A. et al. Epithelial coccygeal passage. Surgical treatment methods. *Voennaya medicina*. 2017;14(1):101–106. (in Russ.).

2. Al-Khamis A, McCallum I, King PM, Bruce J. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;1:70. DOI: 10.1002/14651858.CD006213.pub3

3. Levinson T, Sela T, Chencinski S. et al. Pilonidal Sinus Disease: A 10-Year Review Reveals Occupational Risk Factors and the Superiority of the Minimal Surgery Trephine Technique. *Mil Med*. 2016;181(4):389–394. DOI: 10.7205/MILMED-D-14-00729

4. Khanna A, Rombeau JL. Pilonidal disease. *Clinics in colon and rectal surgery*. 2011;24(1):46–53. DOI: 10.1055/s-0031-1272823

5. Parades V. de, Bouchard D, Janier M, Berger A. Pilonidal sinus disease. *J Visc Surg*. 2013;150(4):237–247. DOI: 10.1016/j.jvisurg.2013.05.006

6. Khubezov D.A., Lukanin R.V., Krotkov A.R., et al. Laser ablation for pilonidal disease. *Koloproktologia*. 2020;19(2):91–103. (in Russ.). DOI: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-91-103

7. Kober MM, et al. Treatment options for pilonidal sinus. *J Clin Rev*. 2018;102(4):23–29.

8. Shabbir J, Chaudhary BN, Britton DC. Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a snapshot of current practice. *Int J Colorectal Dis*. 2011;26(12):1619–1620. DOI: 10.1007/s00384-011-1169-9

9. Gencosmanoglu R, Inceoglu R. Modified lay-open (incision, curettage, partial lateral wall excision and marsupialization) versus total excision with primary closure in the treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. *International journal of colorectal disease*. 2005;20(5):415–422. DOI: 10.1007/s00384-004-0710-5

10. Rao MM, et al. A prospective randomised study comparing two treatment modalities for chronic pilonidal sinus with a 5-year follow-up. *International journal of colorectal disease*. 2010;25(3):395–400. DOI: 10.1007/s00384-009-0804-1

11. Hameed KK. Outcome of surgery for chronic natal cleft pilonidal

sinus: A randomized trial of open compared with closed technique. *Medical Forums*. 2001;12:20–23.

12. Al-Salamah SM, Hussain MI, Mirza SM. Excision with or without primary closure for pilonidal sinus disease. *JPMMA*. 2007;57(8):388–91.

13. Kareem TS. Surgical treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. *Saudi Medical Journal*. 2006;964:1534–1537.

14. Jamal A, et al. Open excision with secondary healing versus rhomboid excision with Limberg transposition flap in the management of sacrococcygeal pilonidal disease. *J Pak Med Assoc*. 2009;59(3):157–60.

15. Karakayali F, et al. Unroofing and marsupialization vs. rhomboid excision and Limberg flap in pilonidal disease: a prospective, randomized, clinical trial. *Diseases of the colon & rectum*. 2009;52(3):496–502. DOI: 10.1007/DCR.0b013e31819a3ec0

16. Sheikh MR, Malik KA, Rehman S. Outcome of surgery for pilonidal sinus: Karydakus versus open procedure. *Pak J Surg*. 2007;23(3):202–204.

17. Fazeli MS, Adel MG, Lebaschi AH. Comparison of outcomes in Z-plasty and delayed healing by secondary intention of the wound after excision of the sacral pilonidal sinus: results of a randomized, clinical trial. *Diseases of the colon & rectum*. 2006;49(12):1831–1836. DOI: 10.1007/s10350-006-0726-8

18. Morykwas MJ, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Annals of plastic surgery*. 1997;38(6):553–562. DOI: 10.1097/0000637-199706000-00001

19. Schlosser KA, et al. Management of Surgical Incisions Using Incisional Negative-Pressure Therapy. *Plastic and reconstructive surgery*. 2019;143(1S):15–20. DOI: 10.1097/PRS.0000000000005307

20. Ousey K, Milne J. Negative pressure wound therapy in the community: the debate. *British journal of community nursing*. 2009;14(6):4–10. DOI: 10.12968/bjcn.2009.14.Sup6.45537

21. Li T, et al. Early application of negative pressure wound therapy to acute wounds contaminated with *Staphylococcus aureus*: an

- effective approach to preventing biofilm formation. *Experimental and therapeutic medicine*. 2016;11(3):769–776. DOI: 10.3892/etm.2016.3008
22. Zhou M, et al. Role of different negative pressure values in the process of infected wounds treated by vacuum-assisted closure: an experimental study. *International wound journal*. 2013;10(5):508–515. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2012.01008.x
23. Erba P, et al. Angiogenesis in wounds treated by microdeformational wound therapy. *Annals of surgery*. 2011;253(2):402–403. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31820563a8
24. Derrick KL, et al. Comparative analysis of global gene expression profiles between diabetic rat wounds treated with vacuum-assisted closure therapy, moist wound healing or gauze under suction. *International wound journal*. 2008;5(5):615–624. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2008.00544.x
25. Lu F, et al. Microdeformation of three-dimensional cultured fibroblasts induces gene expression and morphological changes. *Annals of plastic surgery*. 2011;66(3):296–300. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181ea1e9b
26. Eisenhardt SU, et al. Negative pressure wound therapy reduces the ischaemia/reperfusion-associated inflammatory response in free muscle flaps. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2012;65(5):640–649. DOI: 10.1016/j.bjps.2011.11.037
27. Glass GE, et al. Systematic review of molecular mechanism of action of negative-pressure wound therapy. *British Journal of Surgery*. 2014;101(13):1627–1636. DOI: 10.1002/bjs.9636
28. Farrell D, Murphy S. Negative pressure wound therapy for recurrent pilonidal disease: a review of the literature. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*. 2011;38(4):373–378. DOI: 10.1097/WON.0b013e31821e5117
29. Duxbury MS, et al. Use of a vacuum assisted closure device in pilonidal disease. *Journal of wound care*. 2003;12(9):355–355. DOI: 10.12968/jowc.2003.12.9.26538
30. McGuinness JG, Winter DC, O'Connell PR. Vacuum-assisted closure of a complex pilonidal sinus. *Diseases of the colon & rectum*. 2003;46(2):274–276. DOI: 10.1007/s10350-004-6535-z
31. Murphy S, Powell G. Pilonidal sinus wounds: Successful use of the novel negative pressure wound therapy device PICO™. *Wounds UK*. 2013;9(4):80–83.
32. Banasiewicz T, Bobkiewicz A, Borejsza-Wysocki M. Portable vac therapy improve the results of the treatment of the pilonidal sinus—randomized prospective study. *Polish Journal of Surgery*. 2013;85(7):371–376. DOI: 10.2478/pjs-2013-0056
33. Biter LU, et al. The use of negative-pressure wound therapy in pilonidal sinus disease: a randomized controlled trial comparing negative-pressure wound therapy versus standard open wound care after surgical excision. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2014;57(12):1406–1411. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000240
34. Galashkoyan K.M., Cherkasov M.F., Startsev Yu.M. et al. The modified way of vacuum-therapy in treatment of the pilonidal sinus disease. *The Journal of scientific articles "Health and Education Millenium"*. 2016;18(2):3–8. (in Russ.).
35. Rodoman G.V., Povarihina O.A., Sumadi R.I. et al. Postoperative rehabilitation of patients with epithelial coccygeal course with the use of local negative pressure. *Vestnik Vserossiyskogo obshchestva spetsialistov po mediko-sotsialnoy ekspertize, reabilitatsii i reabilitatsionnoy industrii*. 2017;2:63–70. (in Russ.).
36. Cherkasov M.F., Galashkoyan K.M., Startsev Yu. M. et al. Effects of vacuum therapy on wound healing in sacrococcygeal area. *Novosti Khirurgii*. 2019;27(2):153–160. (in Russ.). DOI: 10.18484/2305-0047.2019.2.153
37. Gabor S. et al. Pilonidal Cyst Excision: Primary Midline Closure with versus without Closed Incision Negative Pressure Therapy. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2021;9(3):1–10. DOI: 10.1097/GOX.00000000000003473
38. Dorth D6 et al. Combination of Side-Swing Flap With Negative-Pressure Wound Therapy Is Superior to Open Excision or Flap Alone in Children With Pilonidal Sinus—But at What Cost? *Frontiers in Pediatrics*. 2021;9:309. DOI: 10.3389/fped.2021.595684