



Применение VAC-системы в лечении эпителиально-опчикового хода и других колопротологических заболеваний

Леонтьев А.В.^{1,2}, Орлюк М.А.², Киценко Ю.Е.³, Дьяконова Е.Ю.⁷, Сурков А.Н.^{5,6}, Хавкин А.И.⁴, Бикаева А.А.⁸, Вардумян Э.А.⁸

¹ ГБУЗ Московский Клинический Научный Центр имени А.С. Логинова ДЗМ, (ул. Новогиреевская д. 1 корпус 1, г. Москва, 111123, Россия)

² Московский финансово-промышленный университет «Синергия», (Ленинградский проспект, д. 80, стр.40, г. Москва, Россия)

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), (ул. Трубецкая, д.8, стр. 2, Москва, 119048, Россия)

⁴ ГБУЗ МО «Научно-исследовательский клинический институт детства» Министерства здравоохранения Московской области, (ул. Большая Серпуховская, д.62, Москва, 115093, Россия)

⁵ НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ № 2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» (Литовский бульвар 1А, Москва, Россия)

⁶ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российской национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Минздрава России, (ул. Островитянова 1, Москва, 117997, Россия)

⁷ ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава Российской Федерации, 119311 Москва, Ломоносовский пр-кт, д. 2 стр. 1

⁸ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, (ул. Долгоруковская, д.4, Москва, Россия)

Для цитирования: Леонтьев А.В., Орлюк М.А., Киценко Ю.Е., Дьяконова Е.Ю., Сурков А.Н., Хавкин А.И., Бикаева А.А., Вардумян Э.А. Применение VAC-системы в лечении эпителиально-опчикового хода и других колопротологических заболеваний. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2025;(10): 36–42 doi: 10.31146/1682-8658-ecg-242-10-36-42

✉ Для переписки: Леонтьев Александр Владимирович, д.м.н., врач-колопротолог, профессор кафедры хирургических болезней медицинского факультета

Хавкин Орлюк Мария Анатольевна, к.м.н., заведующая кафедрой хирургических болезней медицинского факультета.

Анатолий Ильич Киценко Юрий Евгеньевич, к.м.н., врач-колопротолог, доцент кафедры факультетской хирургии № 1.

gastropedclin Дьяконова Елена Юрьевна, д.м.н., руководитель НИИ детской хирургии, заведующая отделением

@gmail.com Сурков Андрей Николаевич, д.м.н., заведующий отделением гастроэнтерологии, профессор кафедры факультетской педиатрии

Хавкин Анатолий Ильич, д.м.н., профессор, руководитель Московского областного центра детской гастроэнтерологии и гепатологии; профессор кафедры педиатрии с курсом детских хирургических болезней Медицинского института

Бикаева Алиса Апашевна студентка 6 курса

Резюме

Эпителиально-копчиковый ход (ЭКХ, пилонидальная киста, пилонидальный синус, синусовый тракт) – это узкий канал, выстланный эпителием, содержащий волосяные луковицы и сальные железы, и открывающийся на коже промежности одним или несколькими точечными отверстиями. В последние годы все большее распространение получает метод вакуумной терапии, обеспечивающий эффективное удаление гноя, уменьшение отека, стимуляцию заживления тканей и снижение риска рецидивов. Данная статья посвящена обзору современных методов лечения с использованием вакуумных систем, их преимуществ, возможных осложнений и рекомендаций по применению как в лечении ЭКХ, так и при других колопротальных патологиях: парапроктит, несостоятельность колопротального анастомоза. Анализ клинического опыта подтверждает, что вакуумная терапия является безопасной и эффективной альтернативой традиционным хирургическим вмешательствам при условии соблюдения правил асептики и правильного подбора режима давления. Внедрение данной технологии позволяет ускорить процессы заживления, снизить травматизм и повысить качество жизни пациентов.

EDN: EZLYOQ



Ключевые слова: несостоятельность колоректального анастомоза, колоректальная хирургия, ЭКХ, вакуум-дренажная система, VAC-система

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Application of the VAC system in the treatment of epithelial-opchitic duct and other proctological diseases

A.V. Leontyev^{1,2}, M.A. Orlyuk², Yu.E. Kitsenko³, E.Yu. Dyakonova⁷, A.N. Surkov^{5,6}, A.I. Khavkin⁴, A.A. Bikaeva⁸, E.A. Vardumyan⁸

¹ Moscow Clinical Scientific Center named after Loginov MHD, (1 p. 1, Novogireevskaya Str., Moscow, 111123, Russia)

² Moscow Financial and Industrial University "Synergy", (80, Building 40, Leningradsky Ave., Moscow, Russia)

³ Sechenov University, (8–2 Trubetskaya str. Moscow, 119991, Russia)

⁴ Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, (62 Bolshaya Serpukhovskaya, str., Moscow, 115093, Russia)

⁵ Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky", (1A, Litovsky Boulevard, Moscow, Russia)

⁶ N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, (1, Ostrovityanova Str., Moscow, 117997, Russia)

⁷ National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, 119311 Moscow, Lomonosovsky Prospekt, 2, building 1

⁸ Russian University of Medicine, (4, Dolgorukovskaya Str., 127006, Moscow, Russia)

For citation: Leontyev A.V., Orlyuk M.A., Kitsenko Yu.E., Dyakonova E.Yu., Surkov A.N., Khavkin A.I., Bikaeva A.A., Vardumyan E.A. Application of the VAC system in the treatment of epithelial-opchitic duct and other proctological diseases. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2025;(10): 36–42. (In Russ.) doi: 10.31146/1682-8658-ecg-242-10-36-42

✉ Corresponding author:	Alexandr V. Leontyev, Coloproctologist, Professor of the Department of Surgical Diseases, Faculty of Medicine; ORCID: 0000-0003-3363-6841
Anatoly I. Khavkin gastropedclin @gmail.com	Mariya A. Orlyuk, Head of the Department of Surgical Diseases, Faculty of Medicine; ORCID: 0009-0000-0176-4588 Yury E. Kitsenko, Coloproctologist, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery № 1; ORCID: 0000-0002-4415-6141 Elena Yu. Dyakonova, Head of the Research Institute of Pediatric Surgery, Head of the Department Andrey N. Surkov, Head of the Department of Gastroenterology, Professor of the Department of Faculty Pediatrics; ORCID: 0000-0002-3697-4283 Anatoly I. Khavkin, Head of the Moscow Regional Center for Pediatric Gastroenterology and Hepatology; Professor of the Department of Pediatrics with a Course in Pediatric Surgical Diseases, Medical Institute; ORCID: 0000-0001-7308-7280 Alisa A. Bikaeva, Student; ORCID: 0009-0009-2771-3426 Elen A. Vardumyan, Student; ORCID: 0009-0004-1462-3855

Summary

Pilonidal disease (also known as a pilonidal sinus, cyst, or epithelial coccygeal tract) is a narrow channel lined with epithelium that contains hair follicles and sebaceous glands, and opens onto the skin of the natal cleft with one or several pinpoint openings. In recent years, Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) has gained increasing prominence, as it ensures effective purulent discharge removal, reduction of edema, stimulation of tissue healing, and a lower risk of recurrence. This article provides a review of modern treatment methods using vacuum systems, their advantages, potential complications, and recommendations for application in the management of pilonidal disease, as well as other coloproctological conditions such as paraproctitis and colorectal anastomotic leakage. Analysis of clinical experience confirms that vacuum therapy is a safe and effective alternative to traditional surgical interventions, provided that the rules of asepsis are followed and the pressure regimen is correctly selected. The implementation of this technology accelerates wound healing, reduces treatment-related trauma, and improves patient quality of life.

Keywords: colorectal anastomotic leak, colorectal surgery, NPWT, vacuum drainage system, VAC system

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

Цель исследования

Комплексный анализ существующих данных для определения эффективности, преимуществ и недостатков метода и выработки оптимальных условий его применения, направленных на повышение успешности терапии и минимизацию риска осложнений и рецидива заболевания.

Материалы и методы

Проведен анализ научных публикаций в базах данных MEDLINE, SCI-HUB, PUBMED, RUPROCTOLOGY, ELIBRARY по вышеуказанным ключевым

словам. Критериями включения литературы являлись: ее актуальность, полное соответствие теме и методам исследования, современные источники.

Актуальность

Эпителиальный копчиковый ход (ЭКХ, или пилонидальный синус) представляет собой узкий канал, выстланный эпителием и содержащий волосяные луковицы и сальные железы. Он открывается на коже крестцово-копчиковой области одним или несколькими точечными (первичными) отверстиями. Патология широко распространена среди лиц молодого трудоспособного возраста (15–30 лет), с частотой около 26 случаев на 100 000 населения. На его долю приходится до 15% всех гнойных процессов аноректальной области [1, 2]. Несмотря на широкий арсенал хирургических методов лечения, их результаты часто остаются неудовлетворительными [3, 4]. Например, первичное закрытие раны, несмотря на техническую простоту, сопряжено с высоким риском рецидива [5, 6]. Наиболее часто применяется

техника радикального иссечения ЭКХ с открытым ведением раны, которая позволяет снизить риск рецидива, хотя и удлиняет сроки заживления [7, 8]. Хотя заживление раны после открытого ведения может занимать несколько месяцев, для сокращения этого периода и ускорения регенерации предлагаются использовать инновационный метод – вакуум-терапию (Negative Pressure Wound Therapy, NPWT) [6, 9]. Таким образом, поиск оптимального метода хирургического лечения ЭКХ, позволяющего минимизировать частоту рецидивов и сократить сроки реабилитации, остается актуальной задачей. Целью настоящего обзора является анализ современных литературных данных, посвященных применению комплексных подходов к лечению ЭКХ, в частности – использованию вакуум-дренажной системы.

Введение

Эпителиальный копчиковый ход (ЭКХ) – это заболевание, требующее комплексного подхода к диагностике и лечению. Выбор тактики (консервативной или хирургической) зависит от формы заболевания и степени его запущенности. Крайне важны своевременная диагностика и выбор адекватного метода лечения, поскольку запущенные формы могут приводить к развитию серьезных осложнений [1, 6, 8].

Развитие данной патологии связано с врождёнными аномалиями или воздействием приобретённых факторов [10]. Клиническая картина чаще всего характеризуется наличием наружных отверстий, расположенных на расстоянии 2–9 см от ануса по средней линии межъягодичной складки. Размеры первичного отверстия варьируют от точечного до воронковидного втяжения; нередко в нём визуализируется пучок волос [1, 6].

Основными факторами риска возникновения патологии и её рецидивов являются: расовая принадлежность, мужской пол, отягощённая наследственность, а также приобретённые факторы – повышенное потоотделение, малоподвижный сидячий образ жизни, несоблюдение правил личной гигиены и травматизация межъягодичной области [1, 5, 7].

Нарушение дренирования первичного свища приводит к развитию воспаления, которое может распространяться на подкожную клетчатку. Это проявляется усилением болевого синдрома, образованием болезненного инфильтрата и гиперемией кожи. Наиболее частыми возбудителями раневой инфекции являются грамположительные кокки (преимущественно стафилококки и стрептококки), реже – грамотрицательные микроорганизмы (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus vulgaris* и др.) [1].

Применение ВАК-системы при ЭКХ

Современные подходы к лечению эпителиального копчикового хода включают малоинвазивные процедуры, такие как лазерная и эндоскопическая техника [11, 12]. Выбор метода зависит от характера и распространённости патологического процесса, а также от индивидуальных особенностей пациента. В последние годы в клинической практике всё более важную роль играет использование вакуум-ассистированного закрытия раны (ВАК или VAC-терапия) для лечения данного заболевания [13, 14].

Хотя результаты исследований подтверждают, что первичное закрытие раны способствует её быстрому заживлению, этот метод ассоциирован с повышенной частотой рецидивов и послеоперационных осложнений [15, 16]. В это же время открытый метод ведения (вторичным натяжением) обеспечивает более стойкий результат, однако

сопровождается значительно более длительными сроками заживления [1, 2]. Терапия отрицательным давлением – это физический метод, использующий вакуум для контроля раневой среды и эвакуации экссудата. Она способствует уменьшению отёка, улучшению микроциркуляции и стимуляции образования грануляционной ткани [17, 18]. Кроме того, данный метод создаёт условия, препятствующие развитию раневой инфекции, стимулирует ангиогенез (образование новых сосудов) и улучшает оксигенацию тканей [2].

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о большей эффективности метода вакуум-терапии по сравнению с другими подходами. К преимуществам данного метода относятся: сокращённые сроки заживления, снижение частоты осложнений и рецидивов, уменьшение болевого

синдрома (благодаря отсутствию натяжения тканей), уменьшение перифокального отёка, быстрое снижение экссудации, более раннее появление активной грануляции, а также отсутствие необходимости в ежедневных болезненных перевязках [1, 8].

Техника выполнения операции с применением вакуум-терапии имеет незначительные отличия от стандартной методики. Всем пациентам под спинномозговой анестезией в положении на животе с разведёнными ногами (положение по Депажу) выполняется радикальное иссечение ЭКХ. После обработки операционного поля проводится про-крашивание свищевого хода раствором бриллиантового зелёного через первичное отверстие. Ход иссекают в пределах здоровых тканей двумя полулунными разрезами кожи. Операцию завершают тщательным гемостазом с последующим тампонированием раны повязкой с комбинированной мазью диоксометилтетрагидопирамидина и хлорамфеникола. Спустя 24 часа после операции на рану накладывают стерильную дренажную повязку с вакуум-губкой и дренажной трубкой; при необходимости края раны могут быть сшиты. Поверх наклеивается прозрачная пленка, а дренажная трубка подключается к портативному аппарату для контролируемой вакуум-терапии [1]. В течение первых 8 суток отрицательное давление поддерживают на уровне 50 мм рт. ст., затем его повышают до 125 мм рт. ст. с циклом работы 5 минут. Такой режим позволяет максимально стимулировать пролиферацию клеток, неоангиогенез и ускорить формирование грануляций. После образования адекватной грануляционной ткани (в оставшиеся дни лечения) терапию проводят при давлении 75 мм рт. ст. с циклом 7 минут, с последующим увеличением давления до 125 мм рт. ст. и уменьшением интервала до 2 минут [1, 8, 19]. Общая продолжительность терапии составляет 12 суток; смена вакуум-губки и антисептической повязки проводится каждые 4 суток [1].

Предоперационная подготовка включает стандартное обследование: сбор анамнеза, осмотр, пальпацию крестцово-копчиковой области, пальцевое ректальное исследование и ректороманоскопию. При необходимости применяются дополнительные диагностические методы, такие как зондирование свищевых ходов и фистулография. Важное внимание уделяется антибиотикопрофилактике

Осложнения

Несмотря на преимущества, применение вакуумной терапии требует наличия специального оборудования и навыков работы с ним. Отклонение от протокола лечения может привести к таким осложнениям, как повреждение тканей или инфицирование раны [27].

К специфическим осложнениям метода относятся:

1. Инфекционные процессы, связанные с нарушением правил асептики при установке или обслуживании системы.
2. Повреждение тканей (мацерация кожи, некроз) вследствие неправильной установки губки, чрезмерного давления или недостаточной герметизации, особенно у пациентов со сниженной чувствительностью [28].

гнойно-септических осложнений: цефотаксим или цефтриаксон вводятся внутримышечно в дозе 1 г за 30 минут до операции и каждые 6 часов в течение первых суток после неё [1].

Тем не менее, несмотря на широкий выбор хирургических методов, их результаты нередко остаются неудовлетворительными, о чём свидетельствуют значительные вариации в сроках заживления, частоте рецидивов и осложнений [20, 21, 22]. В рамках комплексной терапии представляет интерес местное применение плазменного потока, обогащённого оксидом азота, для обработки раны. Кроме того, в зарубежной практике применяются оксигенированные препараты, которые улучшают качество предоперационной подготовки и способствуют снижению объёма экссудата в 2 раза, что в итоге приводит к более эффективной обработке раны после радикального вмешательства [7, 23].

Применение вакуумной системы позволяет в большинстве случаев сократить сроки госпитализации на 30–40% по сравнению с традиционными методами [13, 24]. Данный метод является перспективным для лечения эпителиального копчикового хода, особенно при сложных, рецидивирующих или тяжёлых формах заболевания [25]. Современные исследования подтверждают его эффективность в ускорении заживления и снижении частоты рецидивов, однако для достижения оптимальных результатов необходимы строгое соблюдение стандартов процедуры и её интеграция в комплексную терапию.

Таким образом, анализ литературных данных подтверждает, что вакуум-терапия является перспективным методом лечения эпителиального копчикового хода. Показано, что при её использовании общая частота послеоперационных осложнений статистически значимо снижается [19]. К недостаткам метода относятся шум от работы помпы, неудобства, связанные с ежедневным использованием, и риск разгерметизации системы [1, 26]. Несмотря на внедрение современных методов, включая комплексную терапию с применением вакуум-систем, и достигнутые положительные результаты (снижение числа рецидивов, сокращение сроков госпитализации и заживления, уменьшение болевого синдрома), существует ряд специфических осложнений, при которых вопрос применения ВАК-терапии в лечении ЭКХ остается открытым.

3. Усиление болевого синдрома и дискомфорта при некорректной фиксации устройства [5].
4. Неполное заживление раны и рецидивы из-за несвоевременного снятия дренажа, неадекватного подбора давления или нарушения герметичности системы [29].

Важным аспектом является качество материалов, используемых в вакуумных системах, поскольку они способны вызывать аллергические реакции у пациентов с гиперчувствительностью. Местная реакция проявляется зудом, гиперемией и отеком кожи в области аппликации системы.

На основании анализа зарубежных и отечественных исследований были разработаны клинические рекомендации для минимизации

риска осложнений. К ним относятся: соблюдение правил асептики и антисептики на всех этапах работы с системой, корректный подбор режима давления и продолжительности терапии, регулярный мониторинг состояния кожи и тканей,

обучение пациента правилам ухода за системой, проведение мероприятий по профилактике инфекционных осложнений, обучение среднего медицинского персонала алгоритмам работы с оборудованием [6].

Применение ВАК системы при других колоректальных патологиях

Несостоятельность колоректального анастомоза и парапроктит представляют собой значительные клинические проблемы, требующие разработки эффективных методов лечения.

Несостоятельность анастомоза – это серьёзное осложнение в колоректальной хирургии, которое приводит к увеличению послеоперационной летальности, ухудшает функциональные и онкологические результаты, а также повышает затраты на реабилитацию [30]. Данное осложнение возникает под влиянием множества факторов, включая тактику лечения, технические особенности выполнения операции и недостаточный уровень мастерства хирурга при формировании анастомоза. Несмотря на разнообразие существующих хирургических методов, особое внимание уделяется внедрению инновационных подходов, среди которых ключевое место занимает вакуумная терапия. Она применяется как метод временного закрытия брюшной полости, наиболее часто – при несостоятельности низких колоректальных и колоанальных анастомозов [30, 31, 32]. Основные преимущества вакуумной системы в данной области, как и при лечении эпителиального копчикового хода, включают обеспечение эффективного дренирования, стимуляцию и ускорение формирования грануляционной ткани [32].

Однако, согласно данным литературы, несмотря на уникальные свойства метода, его наибольшая эффективность отмечается при комбинации с оперативной ревизией зоны анастомоза и формированием защитной стомы [30, 33].

При лечении несостоятельности анастомоза с помощью вакуумной терапии средний уровень отрицательного давления составляет 150 мм рт. ст., а количество сменных губок может варьировать от 7 до 10. Многие исследования указывают на наличие защитной колостомы как на значимый предиктор успешного лечения [34].

Особого внимания заслуживают потенциальные осложнения вакуум-терапии при несостоятельности анастомоза. К ним относятся повреждения слизистой оболочки или стенки кишки при некорректной установке системы, кровотечение, локальные или системные инфекционные процессы, разгерметизация системы, формирование свищей, обусловленное некрозом тканей, абсцессы, стеноз анастомоза и сепсис. Все эти состояния требуют своевременной диагностики и коррекции для обеспечения успешного восстановления целостности кишечника и предотвращения необратимых последствий [34, 35].

Таким образом, несмотря на растущее признание вакуумной терапии в хирургическом сообществе, показания к её применению и критерии успеха остаются нестандартизированными и вариабельными, что затрудняет формулировку однозначных выводов и подчеркивает необходимость дальнейших исследований для оценки результативности метода [36, 37].

Перспективным направлением является применение вакуумной терапии в лечении аноректальной патологии, в частности парапроктита. Парапроктит – это острое или хроническое воспаление клетчаточных пространств, окружающих прямую кишку, характеризующееся формированием абсцессов или свищей. Несмотря на совершенствование хирургических техник и антибактериальной терапии, около 40% пациентов сталкиваются с рецидивами и хронизацией процесса (образование свищевых ходов и затеков) [35, 38, 39].

Актуальность поиска новых методов лечения обусловлена сложной анатомией крестцово-копчиковой области, постоянной контаминацией раны кишечным содержимым и множеством факторов риска (онкологические заболевания, кисты таза, иммуносупрессия, болезнь Крона, анальные трещины и др.). Вакуум-терапия показана при осложненных формах парапроктита: глубоких и многокамерных абсцессах, рецидивирующих процессах со свищами, а также после обширных хирургических вмешательств. Метод может применяться как на этапе дренирования гнойной полости, так и в фазе реконструкции для окончательного закрытия раны. К его преимуществам относятся эффективное дренирование, стимуляция грануляций, уменьшение отека тканей и снижение риска инфицирования [18, 29].

Перед началом лечения необходимо исключить противопоказания, такие как аллергия на компоненты системы, неконтролируемое кровотечение из раны, наличие несанкционированного свища, сообщающегося с просветом кишки, обширные недренированные затеки, опухолевое поражение аноректальной области.

На основании данных современных исследований можно заключить, что вакуумная терапия является обоснованным и эффективным дополнением к арсеналу методов лечения парапроктита. Для оптимизации протоколов её применения и оценки отдаленных результатов необходимы дальнейшие масштабные клинические исследования.

Заключение

Таким образом, применение вакуумной терапии при лечении эпителиального копчикового хода, несостоятельности колоректального анастомоза и парапроктита демонстрирует клиническую

эффективность, заключающуюся в ускорении reparативных процессов и снижении риска осложнений, в частности инфекционных. Механизм действия метода, основанный на активном удалении

экссудата, уменьшении отека и улучшении микроциркуляции, создает оптимальные условия для быстрого формирования грануляционной ткани и эпителизации. Это приводит к сокращению сроков лечения и повышению качества реабилитационного периода.

Вакуумная система зарекомендовала себя как перспективный и безопасный компонент комплексной терапии, способствующий достижению положительных клинических исходов и улучшению качества жизни пациентов.

Вместе с тем, для углубленного понимания эффективности и определения оптимальных условий применения метода необходимы дальнейшие исследования. Они должны включать рандомизированные контролируемые испытания с увеличением выборки, долгосрочным наблюдением и сравнительным анализом с традиционными методами лечения. Реализация этих исследований позволит разработать унифицированные клинические протоколы и повысить уровень доказательности применения вакуумной терапии в колопроктологической практике.

Литература | References

- Cherkasov M.F., Galashokyan K.M., Startsev Yu.M., Cherkasov D.M., Melikova S.G. Vacuum-therapy in complex treatment of epithelial coccygeal course. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2017;(1):58–62. (In Russ.) doi: 10.17116/hirurgia2017158–62.
- Черкасов М.Ф., Галашокян К.М., Старцев Ю.М., Черкасов Д.М., Меликова С.Г. Вакуум-терапия в комплексном лечении эпителиального копчикового хода (с комментарием). Хирургия Журнал им НИ Пирогова. 2017 Jan 1;(1):58–62. doi: 10.17116/hirurgia2017158–62.
- Burhan A., Khusein N. bin A., Sebayang S.M. Effectiveness of negative pressure wound therapy on chronic wound healing: A systematic review and meta-analysis. *Belitung Nurs J*. 2022 Nov 1;8(6):470–80. doi: 10.33546/BNJ.2220.
- Cherkasov M.F., Galashokyan K.M., Startsev Yu.M., Cherkasov D.M., Melikova S.G., Rudkova K.E. Ten years' experience of vacuum systems in treatment of complicated postoperative wounds of various etiologies. *Medical Herald of the South of Russia*. 2024;15(3):106–114. (In Russ.) doi: 10.21886/2219-8075-2024-15-3-106–114.
- Черкасов М.Ф., Галашокян К.М., Старцев Ю.М., Черкасов Д.М., Меликова С.Г., Рудкова К.Е. Десятилетний опыт применения вакуумных систем в лечении осложненных послеоперационных ран различной этиологии. Медицинский вестник юга России. 2024 Jul 12;15(3):106–14. doi: 10.21886/2219-8075-2024-15-3-106–114.
- Lukashevich M.I., Manuilov A.M. Literature review. A modern view on approaches to the diagnosis and treatment of patients with epithelial coccygeal passage. *Modern Science: actual problems of theory and practice*. 022;(7-2):98–104. (In Russ.) doi: 10.37882/2223-2966.2022.07-2.11.
- Лукашевич М.И., Мануилов А.М. Современный взгляд на подходы к диагностике и лечению больных эпителиальным копчиковым ходом. Современная наука актуальные проблемы теории и практики. 2022;(7-2):98–104. doi: 10.37882/2223-2966.2022.07-2.11.
- Zurnadzh'yants VA, Kchibekov EA, Shikhragimov MI, Dzhabrailov RA. Sovremennyj vzgljad na lechenie nagnoivshejsja jepitelial'no-kopchikovoj kisty (obzor literatury) [Current view on the treatment of suppurative epithelial coccygeal cyst (literature review)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 May 17];3 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/1-1.pdf>. doi: 10.24412/2075-4094-2024-3-1-1. EDN YWCEYE
- Зурнаджьянц В.А., Кчебеков Э.А., Шихрагимов М.И., Джабраилов Р.А. Современный взгляд на лечение нагноившейся эпителиально-копчиковой кисты (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. 2024;18(3): 1–1. doi: 10.24412/2075-4094-2024-3-1-1.
- Galashokyan K.M. Vacuum therapy in surgical treatment of epithelial coccygeal passage. *Journal of Experimental, Clinical and Preventive Medicine*. 2022;106(3):45–61. (in Russ.)
- Галашокян К.М. Вакуум-терапия при хирургическом лечении эпителиального копчикового хода. Журнал экспериментальной, клинической и профилактической медицины. 2022;106(3):45–61.
- Nechai I.A., Maltsev N.P., Pavlov M.V. Surgical treatment of pilonidal disease. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(12):99–104. (In Russ.) doi: 10.17116/hirurgia202012199.
- Нечай И.А., Мальцев Н.П., Павлов М.В. Оперативное лечение эпителиального копчикового хода. Хирургия Журнал им НИ Пирогова. 2020;(12):99–104. doi: 10.17116/HIRURGIA202012199.
- Hüseyin A., Berrin E. Vacuum-assisted closure in secondary wound healing after pilonidal sinus surgery. *J Wound Care*. 2025 Mar 1;34(Sup3): xxxix–xlvi. doi: 10.12968/JWOC.2021.0250.
- Ensor N., Martin S., Chang A. et al. Negative Pressure Dressing Versus Conventional Passive Dressing in Pilonidal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Surg Res*. 2024 Nov 1;30:313–21. doi: 10.1016/j.jss.2024.09.016.
- Dyakonova E. Yu., Bekin A.S., Gusev A.A., Okulov E.A., Anikin A.V., Mikhalkochkina M.V., Yatsyk S.P. Optimization of surgical treatment of children with pilonidal cysts. *Russian pediatric journal*. 2023;26(S3):28–9. (in Russ.)
- Дьяконова Е.Ю., Бекин А.С., Гусев А.А., Окулов Е.А., Аникин А.В., Михалочкина М.В., Яцык С.П. Оптимизация хирургического лечения детей с пилонидальными кистами. Российский педиатрический журнал. 2023;26(S3):28–9.
- Kchibekov E.A., Zurnadzhyan V.A., Dzhabrailov R.A., Gasanov K.G., Zurnadzhyan A.V., Shikhragimov M.I. Modern methods of treatment of complicated forms of pilonidal cyst. *Perm Medical Journal*. 2024 Nov 13;41(5):66–74. (in Russ.) doi: 10.17816/PMJ41566–74.
- Кчебеков Э.А., Зурнаджьянц В.А., Джабраилов Р.А., Гасанов Н.Г., Зурнаджьянц А.В., Шихрагимов М.И. Современные принципы лечения сложных форм эпителиального копчикового хода. Пермский медицинский журнал. 2024 Nov 13;41(5):66–74. doi: 10.17816/PMJ41566–74.
- Gallo G., Goglia M., Senapati A., Pata F., Basso L., Grossi U. An international survey exploring the management of pilonidal disease. *Colorectal Dis*. 2023 Nov 1;25(11):2177–86. doi: 10.1111/CODI.16760.
- Morais L.P.F., Moore Z.E.H., Patton D., Connor T.O., Wilson H.J.E. What is the Impact of Negative Pressure Wound Therapy on Healing in Patients Post Excision of Pilonidal Sinus? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int Wound J*. 2025 May 1;22(5). doi: 10.1111/IWJ.70194.
- Luna-Abanto J., Galvez A., Biondo S. Upgrading pilonidal sinus unroofing and curettage: Introducing the potential of wound negative-pressure therapy. *Colorectal Dis*. 2023 Oct 1;25(10):2105–6. doi: 10.1111/CODI.16730.
- Hannan E., Harding T., Feizal H., Martin S. Negative pressure wound therapy following excision of pilonidal sinus disease: A retrospective review. *Colorectal Dis*. 2021 Nov 1;23(11):2961–6. doi: 10.1111/CODI.15890.
- Kansal R., Garg A., Arora B. et al. Wide Local Excision of Complex or Infected Pilonidal Sinus Followed by Negative Pressure Wound Therapy: Does It Enhance Wound Healing? *Cureus*. 2023 Oct 31;15(10). doi: 10.7759/CUREUS.48049.

17. Cherkasov D.M., Pomazkov A.A., Melikova S.G. Effects of Vacuum Therapy on Wound Healing in Sacrococcygeal Area. *Novosti Khirurgii*. 2019 Mar-Apr; Vol 27 (2): 153–160. doi: 10.18484/2305-0047.2019.2.153.
Черкасов Д.М., Помазков А.А., Меликова С.Г. Влияние вакуум-терапии на заживление ран крестцово-копчиковой области. Новости хирургии. 2019;27(2):153–60. doi: 10.18484/2305-0047.2019.2.153.
18. Sazonov A.A., Romashchenko P.N., Makarov I.A., Aliev R.K., Maistrenko N.A. Local negative pressure technique in abdominal surgery: advantages, disadvantages, controversial issues. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023;182(4):77–84. (In Russ.) doi: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-77-84.
Сазонов А.А., Ромашенко П.Н., Макаров И.А., Алиев Р.К., Майстренко Н.А. Методика локального отрицательного давления в абдоминальной хирургии: преимущества, недостатки, спорные вопросы. Вестник хирургии имени ИИ Грекова. 2023 Nov 7;182(4):77–84. doi: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-77-84.
19. Liu X., Zhao X., Shen G., Fan S., Xu J., Fan Z., Li K. Effect of sinus resection combined with vacuum-assisted closure on sacrococcygeal pilonidal sinus. *Int Wound J*. 2023 Nov 1;20(9):3474–82. doi: 10.1111/IWJ.14218.
20. Faurschou I.K., Sørensen M.J., Pedersen A.G., Rasmussen S.L., Erichsen R., Haas S. Closed-incision negative-pressure wound therapy after Bascom's cleft lift surgery for pilonidal sinus disease: A randomized study comparing healing. *Colorectal Dis*. 2024 Jan 1;27(1). doi: 10.1111/CODI.17198.
21. Giordano P., Schembari E., Keshishian K., Leo C.A. Negative pressure-assisted endoscopic pilonidal sinus treatment. *Tech Coloproctol*. 2021 Jun 1;25(6):739–43. doi: 10.1007/S10151-021-02431-W.
22. Maden A., Kupietzky A., Nalbandian N., Mizrahi I. Negative Pressure Wound Therapy as an Alternative to Flap Reconstruction in an Extensive 16.5 × 11 cm Pilonidal Sinus Excision: A Case Report. *Cureus*. 2025 Aug 26;17(8). doi: 10.7759/CUREUS.91064.
23. Herrod P.J., Doleman B., Hardy E.J., Hardy P., Maloney T., Williams J.P., Lund J.N. Dressings and topical agents for the management of open wounds after surgical treatment for sacrococcygeal pilonidal sinus. *Cochrane database Syst Rev*. 2022 May 20;5(5). doi: 10.1002/14651858.CD013439.PUB2.
24. Biter L.U., Beck G.M.N., Mannaerts G.H.H., Stok M.M., Van Der Ham A.C., Grotenhuis B.A. 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. *Dis Colon Rectum*. 2014;57(12):1406–11. doi: 10.1097/DCR.0000000000000240.
25. Arad M., Goli R., Ebrahizade M., Lorzini M., Abdali M., Sephrnia N. Ending surgical site infection by negative pressure wound therapy (NPWT): A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2022 May 1;94. doi: 10.1016/j.ijscr.2022.107080.
26. Article E. Abstracts of Russian Association of Coloproctologists Annual International Meeting “Russian Coloproctology Forum”, 10–12 October 2019, Samara, Russia. *Koloproktologiya*. 2019;18(3s):1–108. (In Russ.) doi: 10.33878/2073-7556-2019-18-3-pril.
- Горбунов И.Н., Егоркин М.А., Болквадзе Э.Э., Обухов В.К., Вечорко В.И. Использование одноразовой портативной NPWT-системы у пациентов, перенесших иссечение эпителиального копчикового хода. Колопроктология. 2019;18(3s):23. doi: 10.33878/2073-7556-2019-18-3-pril.
27. Borisov D.L., Dodai V.A., Pyshkin S.A. Experience with vacuum therapy in the treatment of incomplete unformed intestinal fistulas. *Continuous medical education and science*. 2015;10(S3):55–6. (in Russ.)
Борисов Д.Л., Додай В.А., Пышкин С.А. Опыт применения вакуум-терапии в лечении неполных несформированных кишечных свищей. Непрерывное медицинское образование и наука. 2015;10(S3):55–6.
28. De Azevedo J.M., Gaspar C., Andrenes C., Barroso M., Costa P.H. Negative pressure wound therapy for skin graft closure in complex pilonidal disease. *Br J Nurs*. 2019 Mar 28;28(6): S24–8. doi: 10.12968/BJON.2019.28.6.S24.
29. Doday V.A., Borisov D.L., Terushkova Z.I. Experience in vacuum therapy of incomplete intestinal fistula treatment. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal*. 2016;3(4):24–33. (In Russ.) doi: 10.25199/2408-9613-2016-3-4-24–33.
Додай В.А., Борисов Д.Л., Терюшкова Ж.И. Опыт применения вакуумной терапии в лечении наружных несформированных кишечных свищей. Раны и раневые инфекции Журнал имени профессора Б М Костюченка. 2016;(4):24–33. doi: 10.25199/2408-9613-2016-3-4-24–33.
30. Sandra-Petrescu F., Tzatzarakis E., Kähler G., Reissfelder C., Herrle F. Management of colorectal anastomotic leakage using endoscopic negative pressure therapy with or without protective ostomy: a retrospective study. *Int J Colorectal Dis*. 2021 Oct 1;36(10):2261–9. doi: 10.1007/S00384-021-04011-8.
31. Vignali A., De Nardi P. Endoluminal vacuum-assisted therapy to treat rectal anastomotic leakage: A critical analysis. *World J Gastroenterol*. 2022 Apr 14;28(14):1394–404. doi: 10.3748/WJG.V28.I14.1394.
32. Gómez Garnica D.G., Rey Chaves C.E., Barco-Castillo C., Gutierrez J.A., Falla A. Negative Pressure Wound Therapy After Intestinal Anastomosis: A Risk Factor Analysis for Dehiscence. *J Surg Res*. 2024 Apr 1;296:223–9. doi: 10.1016/j.jss.2024.01.003.
33. Fujii Y., Tajima Y., Kaji S., Kishi T., Miyazaki Y., Taniura T., Hirahara N. Complete abdominal wound and anastomotic leak with diffuse peritonitis closure achieved by an abdominal vacuum sealing drainage in a critical ill patient: A case report. *BMC Surg*. 2018 Jun 15;18(1). doi: 10.1186/S12893-018-0375-6.
34. Popivanov G.I., Mutafchiyski V.M., Cirocchi R., Chipeva S.D., Vasilev V.V., Kjossev K.T., Tabakov M.S. Endoluminal negative pressure therapy in colorectal anastomotic leaks. *Color Dis*. 2020 Mar 1;22(3):243–53. doi: 10.1111/CODI.14754.
35. Sharp G., Steffens D., Koh C.E. Evidence of negative pressure therapy for anastomotic leak: a systematic review. *ANZ J Surg*. 2021 Apr 1;91(4):537–45. doi: 10.1111/ANS.16581.
36. Sercombe L., Veerati T., Moheimani F., Wu S.Y., Sood A.K., Hua S. Advances and challenges of liposome assisted drug delivery. *Front Pharmacol*. 2015;6(DEC). doi: 10.3389/FPHAR.2015.00286.
37. Khosravi S.A., Kamalinejad M., Javadi S.M., Namdar H., Fesharaki M.G. Wound-Healing Properties of Henna in Pilonidal Sinus Surgery: A Randomized Study. *Indian J Dermatol*. 2025 Jul 1;70(4):221. doi: 10.4103/IJD.IJD_673_24.
38. Nikitina I.A., Leont'ev A.V., Sytkov V.V., Danilov M.A., Khavkin A.I., Yablokova E.A., Orlyuk M.A. Treatment of perianal manifestations of Crohn's disease. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2025;(2):187–193. (In Russ.) doi: 10.31146/1682-8658-ecg-234-2-187-193.
Никитина И.А., Леонтьев А.В., Сытков В.В., Данилов М.А., Хавкин А.И., Яблокова Е.А., Орлюк М.А. Лечение перианальных проявлений болезни Крона. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2025 Aug 31;0(2):187–93. doi: 10.31146/1682-8658-ECG-234-2-187-193.
39. Poddubny I.V., Sytkov V.V., Vorobyeva Yu.D., Shcherbakova O.V., Dronov I.A., Bykov M.V. Principles of rational antibacterial preventive therapy in children after colorectal surgery. *Vopr. prakt. pediatr. (Clinical Practice in Pediatrics)*. 2020; 15(4): 129–134. (In Russ.) doi: 10.20953/1817-7646-2020-4-129-134.
Поддубный И.В., Сытков В.В., Воробьева Ю.Д., Щербакова О.В., Дронов И.А., Быков М.В. Принципы рациональной антибактериальной профилактики в колопрекタルной хирургии у детей. Вопросы практической педиатрии. 2020;15(4):129–34. doi: 10.20953/1817-7646-2020-4-129-134.