

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-195-201>

УДК: 006.617–089

© Кисляков В.А., Мишарина Л.К., Горшунова Е.М., Шиболденкова К.А., Отман Х., 2025

Обзор/Review



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ СЕТЧАТОГО ПРОТЕЗА ПРИ ПОЗДНИХ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЯХ ГЕРНИОПЛАСТИКИ

В.А. КИСЛЯКОВ^{1,2}, Л.К. МИШАРИНА^{1*}, Е.М. ГОРШУНОВА¹, К.А. ШИБОЛДЕНКОВА², Х. ОТМАН²

¹ ГБУЗ ГKB им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327, Москва, Россия

² Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФGAOY BO Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Москва, Россия

Резюме

Введение. Герниопластика остается одним из наиболее распространенных оперативных вмешательств. «Золотым стандартом» в наше время является ненатяжная герниопластика с применением сетчатых имплантатов, что с одной стороны позволило сократить количество рецидивов, с другой связано с развитием послеоперационных осложнений, вызванных инфицированием протеза. В литературе представлены данные о сохранении сетчатых имплантатов при возникновении ранних осложнений.

Цель исследования. Изучить доступную литературу по послеоперационным осложнениям после герниопластики с применением сетчатых имплантатов.

Материалы и методы. Анализ доступных литературных данных.

Результаты. Проанализированы доступные литературные данные отечественных и зарубежных авторов по послеоперационным осложнениям после герниопластики с применением сетчатых имплантатов. Вопрос сохранения имплантата в позднем периоде остается открытым.

Заключение. Проведенный анализ литературных данных показал, что использование МЛОД для сохранения сетчатого имплантата при поздних осложнениях остается актуальным вопросом.

Ключевые слова: герниопластика, локальное отрицательное давление, сетчатый протез, поздние осложнения герниопластики, метод локального отрицательного давления (МЛОД)

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: В.А. Кисляков, Л.К. Мишарина, Е.М. Горшунова, К.А. Шиболденкова, Х. Отман. Использование локального отрицательного давления для сохранения сетчатого протеза при поздних гнойно-некротических осложнениях герниопластики. *Московский хирургический журнал*, 2025. № 4. С. 195–201. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-195-201>

Вклад авторов: Кисляков В.А. – критический пересмотр статьи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания, научное редактирование, окончательное утверждение рукописи. Мишарина Л.К. – сбор, подготовка и анализ литературных данных, интерпретация полученных результатов, составление рукописи, создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных. Горшунова Е.М. – сбор, подготовка и анализ литературных данных, интерпретация полученных результатов, подготовка к публикации, составление рукописи, создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных. Шиболденкова К.А. – сбор литературных данных, подготовка к публикации, редактирование рукописи. Отман Х. – сбор литературных данных.

USING LOCAL NEGATIVE PRESSURE TO PRESERVE THE MESH PROSTHESIS IN LATE PURULENT – NECROTIC COMPLICATIONS OF HERNIOPLASTY

VALERY A. KISLAKOV^{1,2}, LIYA K. MISHARINA^{1*}, ELENA M. GORSHUNOVA¹, KSENIYA A. SHIBOLDENKOVA², H. OTMAN²

¹ Hospital of A.K. Yeramishantseva, 129327, Moscow, Russia

² Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 17198, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Hernioplasty remains one of the most common surgical interventions. The “gold standard” in our time is tension – free hernioplasty using mesh implants, which, on the one hand, has reduced the number of relapses, but on the other hand is associated with the development of postoperative complications caused by infection of the prosthesis. The literature provides data on the preservation of mesh implants in the event of early complications.

Objectives. To study the available literature on postoperative complications after hernioplasty using mesh implants.

Materials and methods. Analysis of available literature data.

Results. The available literature data of domestic and foreign authors on postoperative complications after hernioplasty with the use of mesh implants are analyzed. The question of preserving the implant in the late period remains open.

Conclusion. An analysis of the literature data has shown that the use of LNP to preserve a mesh implant in case of late complications remains an urgent issue.

Key words: hernioplasty, local negative pressure, mesh prosthesis, late complications of hernioplasty, local negative pressure method (LNPM).

Conflict of interests: none.

For citation: V.A. Kislyakov, L.K. Misharina, E.M. Gorshunova, K.A. Shiboldenkova, H. Otman. Using local negative pressure to preserve the mesh prosthesis in late purulent – necrotic complications of hernioplasty. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 4, pp. 195–201. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-195-201>

Contribution of the authors: V.A. Kislyakov – critical review of the article with valuable intellectual content, scientific editing and final approval of the manuscript. L.K. Misharina – collection, preparation and analysis of literature data, interpretation of the results obtained, compilation of the manuscript and creation of a published work in terms of data visualization and display. E.M. Gorshunova – collection, preparation and analysis of literature data, interpretation of the results obtained, compilation of the manuscript and creation of a published work in terms of data visualization and display. K.A. Shiboldenkova – collection of literature data, preparation for publication and manuscript editing. H. Otman – collection of literature data.

Введение

Одним из наиболее распространенных хирургических вмешательств является операция грыжесечения.

Ежегодно в мире по поводу грыж передней брюшной стенки выполняют более 20 млн. хирургических вмешательств, что составляет от 10 до 15 % всех проводимых операций. По данным Российского общества хирургов и общества герниологов в 2019 году выполнено 52 667 операций по поводу вентральных грыж, большинство из которых (56,6 %) с использованием сетчатых имплантатов [1].

Проблема лечения пациентов с грыжами передней брюшной стенки является не только медицинской, но и социальной, так как около 60% больных являются трудоспособными людьми в возрасте от 21 года до 60 лет [2]. Ненатяжная герниопластика с применением сетчатого имплантата в настоящее время является «золотым стандартом» лечения грыж передней брюшной стенки [3]. Применение сетчатых имплантатов значительно снизило количество рецидивов. Однако, осложнения после пластики больших послеоперационных грыж передней брюшной стенки по-прежнему остаются актуальной проблемой.

Основная часть

По данным исследований М.В. Тимербулатова, Ш.В. Тимербулатова, Э.З. Гатауллина, Э.Р. Валитова 2014, В.А. Кислякова 2019, 2022 года в возникновении осложнений послеоперационного периода играют роль такие предрасполагающие факторы, как нарушение кровоснабжения кожно-подкожно-жирового лоскута, резидуальная инфекция вокруг «старых» лигатур и имплантатов, образование больших остаточных полостей, длительно существующие лимфомы, нарушения иммунного статуса, длительность хирургического вмешательства, тип и размеры сетки, вид шва, возраст, индекс массы тела, тип и размеры грыжи, приём стероидов, курение.

Кроме того, ежегодно увеличивается контингент коморбидных пациентов с ожирением, сахарным диабетом, иммунодефицитом и онкологическими заболеваниями, что увеличивает риск осложнений в послеоперационном периоде.

В настоящее время отмечается рост резистентности микроорганизмов, вследствие чего инфекция области хирургического вмешательства характеризуется осложненным течением, которое с трудом поддается стандартному лечению [4].

Местные осложнения протезирующей герниопластики классифицируют на ранние (3–7 сутки), к которым относятся серому, гематому, нагноение, инфильтрат, кровотечение, отрыв сетки, поздние (2–3 недели) – некроз подкожной клетчатки, отторжение сетки, флегмона, абсцесс, свищи (лигатурные/кишечные), серомы, отдаленные (от 4-х недель и более) – гидроцеле, флегмона, абсцесс, свищи, разрывы сетки, миграция сетки, сморщивание имплантата [5].

Самым нежелательным результатом применения сетчатых протезов является инфицирование, которое может привести к нагноению послеоперационной раны и тканей брюшной стенки в области его размещения на поздних стадиях послеоперационного периода. Во время инфицирования протезного биоматериала бактерии становятся фенотипически разными, поскольку они начинают колонизировать сетку, физически объединяясь, образуя биопленку.

По мере созревания биопленки она непрерывно производит внеклеточный матрикс, содержащий различные внеклеточные полимерные вещества (EPS), такие как белки, ДНК и полисахариды, что усиливает адгезию и образует структурный барьер для внешней среды, окружающей биопленку [6].

Сетки, содержащие биопленки, устойчивы как к антибиотикотерапии, так и к иммунному ответу хозяина, что

может потребовать удаления инфицированной сетки. Инфицирование сетки наиболее часто связано с *Staphylococcus aureus*, которые зачастую являются метициллин-резистентными *Staphylococcus aureus*. Одно исследование показало, что в 63 % случаев послеоперационных инфекций сетки для восстановления послеоперационной грыжи возбудителем был MRSA. Также инфицирование сетки было связано с такими возбудителями как *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* и *Peptostreptococcus*, *Fingoldia* spp. [7].

Ранний период бактериальной адгезии может быть обратимым. Однако последующее необратимое образование бактериальной биопленки ухудшает проникновение и взаимодействие иммунных клеток хозяина и системных антибиотиков с бактериями.

Жизненный цикл бактериальной биопленки включает 4 фазы: адгезия, пролиферация/накопление, созревание и отсоединение/рассеивание. Развитие и созревание биопленки может происходить в течение 10 часов после заражения раны.

Гематома или белки внеклеточного матрикса (фибриноген, эластин, коллаген) на сетчатом имплантате обеспечивают субстрат для адгезии стафилококковых бактерий. Созревание биопленки происходит с образованием сшитой трехмерной матрицы, с заключенными в оболочку бактериальными колониями, а затем рост замедляется.

Создаются очаги инфекции, которые при наличии коморбидного фона являются источниками инфекции и проявляются в других областях. Хроническое воспаление приводит к пролиферативной воспалительной реакции с формированием соединительнотканной фиброзной капсулы вокруг инородного тела, хронической боли или даже механическому разрушению сетки [8].

Спящие бактерии, встроенные в зрелую матрицу биопленки, являются анаэробными и лишены питательных веществ, с сопутствующими низкими скоростями метаболизма и сниженной выработкой АТФ. Таким образом, эти покоящиеся бактерии заметно устойчивы к бактерицидным антибиотикам (в 10–1000 раз) по сравнению с метаболически активными аэробными бактериями на поверхности биопленки с насыщенными кислородом тканями.

Биопленки *Staphylococcus aureus* и *S. epidermidis* создают физический барьер для проникновения антибиотиков, включая оксациллин, цефотаксим и ванкомицин. Биопленки *Staphylococcus aureus* не стимулируют высвобождение провоспалительных хемокинов (монокитарный хемотаксический белок-1 MCP-1/CCL2) и (хемокиновый мотив CXCL2) или цитокинов (TNF- α , IL-1 β), которые обычно привлекают и активируют макрофаги и нейтрофилы хозяина в ответ на бактерии, что способствует измененному иммунному ответу хозяина при парапротезных инфекциях *S. aureus* [6].

Таким образом, системное использование антибиотиков малоэффективно при парапротезной инфекции, приводит к побочным эффектам, а также способствует повышению резистентности микроорганизмов.

Немаловажную роль в развитии инфекционных осложнений имеет выбор методики пластики грыж передней брюшной стенки (inlay, onlay, sublay), каждая из них сопровождается разной частотой местных раневых осложнений, таких как серома (18–35 %), инфильтрат (4–6 %), нагноение (3,5–5 %), свищи (до 3,5 %), хроническая боль (4,5–6 %).

Применение методики onlay достоверно повышает риск возникновения инфекционных осложнений по сравнению с методиками sublay. При применении техники onlay выполняется широкая мобилизация подкожно-жирового лоскута, приводящая к нарушению лимфатического и венозного оттока, имплантат подшивается на апоневроз прямых или наружных косых мышц живота, непосредственно контактируя с подкожно-жировой клетчаткой. Все это ведет к скоплению тканевого экссудата и асептическому воспалению клетчатки. Ликвидация остаточной полости путем фиксации кожно-подкожного лоскута к подлежащей сетке или апоневрозу позволяет снизить в 2 раза объем отделяемой жидкости и частоту гнойно-септических осложнений с 41,9 до 17,3 % [9].

Единой тактики ведения пациентов с гнойными осложнениями после герниопластики не существует. В зависимости от личного опыта каждой клиники используются несколько вариантов хирургической тактики.

Первый вариант: полное удаление инфицированного имплантата и имплантацией другого эндопротеза. Эксплантация сетки с одномоментной пластикой местными тканями или протезирование биоразлагаемым сетчатым имплантатом приводят к полному разрешению инфекционного процесса, но частота рецидивов грыж передней брюшной стенки остается высокой. Биодegradация имплантата наступает значительно раньше, чем образуется прочная соединительная ткань в области грыжевых ворот. Абсолютным показанием к полной эксплантации сетчатого эндопротеза является повреждение полого органа имплантатом.

Второй вариант предполагает полное или частичное удаление сетки, что ведёт к рецидиву грыжи и ставит вопрос о вариантах повторной герниопластики. Частичное удаление сетчатого имплантата сопровождается более высокими рисками повторных инфекционных осложнений, однако наблюдается снижение частоты рецидивов грыж передней брюшной стенки.

Третий вариант заключается в сохранении эндопротеза, борьбу с пиогенной инфекцией путем использования антибактериальной терапии и перевязок с растворами антисептиков, а также использование метода локального отрицательного давления (МЛОД) для очищения послеоперационной раны [10].

Ряд исследований демонстрирует возможность сохранения сетчатого имплантата при инфицировании у пациентов, получающих адекватную антибактериальную и местную терапию. Однако, при этом наблюдается большая частота инфекционных осложнений в позднем послеоперационном периоде.

В исследовании S. Stremitzer 2010 г. при консервативной терапии удалось сохранить около 55% имплантатов, в исследовании А.М. Као из 200 пациентов у 32 (16 %) удалось сохранить имплантат [8].

Одним из вариантов решения проблемы нагноения сетчатого имплантата при гнойном процессе является применение МЛОД.

Применение МЛОД – современный и эффективный метод лечения гнойных ран. Многочисленные исследования доказывают эффективность лечения гнойно-септических процессов мягких тканей, костных тканей.

Применение МЛОД ускоряет деконтаминацию, разрушает биопленки, ускоряет процесс роста грануляционной ткани, способствует неоваскулогенезу, что значительно уменьшает площадь раневой поверхности, создает предпосылки для раннего закрытия ран и соответственно сокращает срок госпитализации.

Таким образом применение МЛОД является наиболее перспективным в лечении больных [11].

Согласно исследованию В. Н. Оболенского, В. Ю. Энохова, С. В. Харитоновна использование МЛОД позволило снизить процент удаления имплантатов с 33,5 до 13,5 %, снизить процент рецидивов гнойно-септических осложнений до 17,3 %. По данным отечественных исследований МЛОД позволяет сохранить различные имплантаты при таких ранних осложнениях как серома, гематома, нагноение послеоперационной раны в раннем послеоперационном периоде [5]. Несмотря на высокую стоимость (примерно €60 – 70/день), необходимость этапных хирургических обработок с переустановкой системы локального отрицательного давления, этот метод считается наиболее эффективным и экономически выгодным, по сравнению с иными вариантами ведения инфицированных ран.

Сохранение сетчатого имплантата при поздних осложнениях остается актуальным вопросом. В литературе встречаются единичные исследования, доказывающие эффективность МЛОД [5].

Заключение

Применение МЛОД позволяет сохранить сетчатый эндопротез без его хирургического удаления, несмотря на обширность инфекционного поражения тканей и наличие коморбидного фона. Отмечается выраженный положительный эффект на процессы очищения гнойно-некротических ран, процессы регенерации тканей, уменьшение сроков заживления [4].

Применение МЛОД с соответствующей коррекцией антибактериальной терапии позволяет сохранить сетчатый

имплантат, несмотря на имеющиеся инфекционные поражения тканей даже в позднем послеоперационном периоде у пациентов с коморбидной патологией. Небольшое количество литературных данных не позволяет сделать обобщенных выводов, на основании чего необходимы дополнительные исследования в данной области и набор клинического материала.

Список литературы:

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации. Послеоперационная вентральная грыжа. М., 2021. С. 3.
2. Балацкий Е.Р., Клименко В.А. Модифицированная многослойная аллопластика проблемных паховых грыж. *Хирургическая практика*, 2023, № 4, С. 21–29.
3. Федюшкин В.В., Пятаков С.Н. Первый опыт использования вакуумной терапии в профилактике нагноения ушитых ран мягких тканей. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б. М. Костюченко*, 2022, № 9 (4), С. 6–15.
4. Казакова В.В., Ярцев П.А. Протезирующая пластика брюшной стенки в лечении пациентов со срединными грыжами живота (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*, 2021, № 5. <https://cyberleninka.ru/article/n/proteziyuschaya-plastika-bryushnoy-stenki-v-lechenii-patsientov-so-sredinnymi-gryzhami-zhivota-obzor-literatury>
5. Кисляков В.А., Артемьев А.А. Возможно ли сохранить имплантат при поздних осложнениях после герниопластики у пациентов с сахарным диабетом. *Сахарный диабет, его осложнения и хирургические инфекции. Сборник научных трудов 4-го международного научно-практического конгресса 19–21 ноября 2019 г. М. : Издательство «Перо», 2019. С. 39.*
6. Wilson R.B., Farooque Y. Risks and prevention of surgical site infection after hernia mesh repair and the predictive utility of ACS-NSQIP. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2022, № 4, pp. 950–964.
7. Деговцов Е.Н., Колядко П.В. Серомы как осложнение хирургического лечения послеоперационных грыж передней брюшной стенки с использованием сетчатых имплантов: современное состояние проблемы. *Новости хирургии*, 2018. № 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/seromy-kak-oslozhnenie-hirurgicheskogo-lecheniya-posleoperatsionnyh-gryzh-peredney-bryushnoy-stenki-s-ispolzovaniem-setchatyh>
8. Черкасов М. Ф., Черкасов Д. М. Клиническая оценка метода вакуум-терапии в комплексном лечении инфицированных послеоперационных ран передней брюшной стенки. *Клиническая и экспертная хирургия. Журнал имени академика Б. В. Петровского*, 2024. Т. 12. № 3. С. 61–68.
9. Alhussini M.A., Awad A.T., et al. Using quilting sutures in decreasing seroma formation after managing large ventral hernias: a comparative study. *Hernia*, 2019, № 4(23), pp. 717–722.
10. Стойко Ю.М., Левчук А.Л. Применение метода локального отрицательного давления в комплексном лечении пациентов с раневой инфекцией. *Вестник СурГУ. Медицина*, 2021. № 2 (48). <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-lokalnogo-otritsatelnogo-davleniya-v-kompleksnom-lechenii-patsientov-s-ranevoy-infektsiyey>

11. Самарцев В.А., Гаврилов В.А. Профилактика раневых инфекционных осложнений после герниопластики сетчатыми протезами: экспериментально-клиническое исследование. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. акад. Б.В. Петровского*, 2020, Т. 8, № 1. С. 12–21. <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2020-8-1-12-21>

12. Оболенский В.Н., Энохов В.Ю. Клиническая эффективность применения метода локального отрицательного давления для лечения инфекционных раневых осложнений после ненатяжной герниопластики. *Медицинский алфавит*, 2018, № 9 (346). С. 45–49.

13. Кисляков В.А., Артемьев А.А. Современный подход к лечению поздних осложнений после герниопластики. *Московский хирургический журнал*, 2022, № 3. С. 81–85.

14. Ковалев А.А., Данилов И. Н. Клинический случай лечения пациентки с послеоперационной вентральной грыжей и осложненным послеоперационным течением в виде инфицирования сетчатого протеза. *Московский хирургический журнал*, 2020, № 4. С. 101–111.

15. Кульченко Н.Г. Открытая ненатяжная герниопластика: преимущества и недостатки. *Русский медицинский журнал*, 2023, № 8. С. 15–19.

16. Левчук А. Л., Сысоев О. Ю. Применение метода локального отрицательного давления в лечении пациентов с инфицированными сетчатыми эндопротезами после герниопластик. *Вестник НМХЦ им. Н. И. Пирогова*, 2020, № 15(4), С. 91–95. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.91.54.017>

17. Маликов М.Х., Бокиев Ф.Б. Раневые гнойно-воспалительные осложнения после ненатяжной герниопластики. *Вестник Авиценны*, 2022, № 24(4). С. 532–540. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-4-532-540>

18. Паршиков В.В. Воспалительные осложнения протезирующей пластики брюшной стенки: диагностика, лечение и профилактика (обзор). *Современные технологии в медицине*, 2019. Т. 11. № 3. С. 158–178.

19. Стойко Ю.М., Левчук А.Л. Применение метода локального отрицательного давления в комплексном лечении пациентов с раневой инфекцией. *Вестник СурГУ. Медицина*, 2021, № 2 (48). <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-metoda-lokalnogo-otritsatelnogo-davleniya-v-kompleksnom-lechenii-patsientov-s-ranevoy-infektsiei>

20. Федюшкин В.В., Барышев А.Г. Вакуумная терапия в лечении ран различной этиологии: систематический обзор. *Кубанский научный медицинский вестник*, 2021, № 28 (6). С. 117–132. <https://doi.org/10.25207/1608-8102-2021-28-6-117-132>

21. Ahmed M., Mehboob M. Comparisons of onlay versus sublay mesh fixation technique in ventral abdominal wall incisional hernia repair. *Journal of the College of Physicians and Surgeons-Pakistan*, 2019, № 29(9), pp. 819–822. <https://doi.org/10.29271/jcsp.2019.09.819>

22. Alkhatib H., Tastaldi L., et al. Impact of modifiable comorbidities on 30-day wound morbidity after open incisional hernia repair. *Surgery*, 2019, № 166 (1), pp. 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.03.011>

23. Dipp Ramos R., O'Brien W. J., et al. Incidence and risk factors for long-term mesh explantation due to infection in more than 100,000 hernia operation patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 2021, № 232 (6), pp. 872–880. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.12.064>

24. Falagas M. E., et al. Mesh-related infections after hernia repair surgery. *Clinical Microbiology and Infection*, 2005, № 11(1), pp. 3–8.

25. Howard R., Thompson M., et al. Costs associated with modifiable risk factors in ventral and incisional hernia repair. *JAMA network open*, 2019, № 2 (11). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.16330>

26. Jacombs A. S. W., Karatassas A., et al. Biofilms and effective porosity of hernia mesh: are they silent assassins? *Hernia*, 2020, № 24 (1), pp. 197–204. <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02063-y>

27. Kallick E., Nistico L., et al. Resistance of synthetic and biologic surgical meshes to Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus biofilm: an in vitro investigation. *International Journal of Biomaterials*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1063643>

28. Kanitra J.J., Hess A.L., et al. Hernia recurrence and infection rate in elective complex abdominal wall repair using biologic mesh. *BMC Surgery*, 2019, 19 (1), pp. 174. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0640-3>

29. Kao A. M., Arnold M. R., et al. Comparison of Outcomes After Partial Versus Complete Mesh Excision. *Annals of Surgery*, 2020, № 272(1), pp. 177–182.

30. Luo Y., Yang Q., et al. Mechanisms and control strategies of antibiotic resistance in pathological biofilms. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 2021, № 31(1), pp. 1–7. <https://doi.org/10.4014/jmb.2010.10021>

References:

1. Ministry of Health of the Russian Federation. *Clinical guidelines. Postoperative ventral hernia*. М., 2021, pp. 3.

2. Balatsky E.R., Klimenko V.A. Modified multilayer alloplasty of problematic inguinal hernias. *Surgical Practice*, 2023, № 4, pp. 21–29. (In Russ.)

3. Fedyushkin V.V., Pyatakov S.N. The first experience of using vacuum therapy in the prevention of suppuration of sutured soft tissue wounds. *Wounds and Wound Infections. Journal named after Prof. B. M. Kostyuchenok*, 2022, № 9(4), pp. 6–15. (In Russ.)

4. Kazakova V.V., Yartsev P.A. Prosthetic plastic surgery of the abdominal wall in the treatment of patients with abdominal midline hernias (literature review). *Bulletin of New Medical Technologies*. Electronic edition, 2021, № 5. <https://cyberleninka.ru/article/n/protezirovaniye-plastika-bryushnoy-stenki-v-lechenii-patsientov-so-sredinnymi-gryzhami-zhivota-obzor-literatury>

5. Kislyakov V.A., Artemyev A.A. Is it possible to preserve the implant in case of late complications after hernioplasty in patients with diabetes mellitus. *Diabetes mellitus, its complications, and surgical infections*. Collection of scientific papers of the 4th International Scientific and Practical Congress, November 19–21, 2019. М.: Pero Publishing House, 2019, pp. 39.

6. Wilson R.B., Farooque Y. Risks and prevention of surgical site infection after hernia mesh repair and the predictive utility of ACS-NSQIP. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2022, № 4, pp. 950–964.

7. Degovtsov E.N., Kolyadko P.V. Seromas as a complication of surgical treatment of postoperative hernias of the anterior abdominal wall using mesh implants: the current state of the problem. *Surgery News*, 2018, № 1. (In Russ.)

<https://cyberleninka.ru/article/n/seromy-kak-oslozhnenie-hirurgicheskogo-lecheniya-posleoperatsionnyh-gryzh-peredney-bryushnoy-stenki-s-ispolzovaniem-setchatykh>

8. Cherkasov M.F., Cherkasov D.M. Clinical Evaluation of the Vacuum Therapy Method in the Complex Treatment of Infected Postoperative Wounds of the Frontal Abdominal Wall. *Clinical and Expert Surgery. Journal named after Academician B. V. Petrovsky*, 2024, № 3(12), pp. 61–68. (In Russ.)

9. Alhussini M.A., Awad A.T., et al. Using quilting sutures in decreasing seroma formation after managing large ventral hernias: a comparative study. *Hernia*, 2019, № 4(23), pp. 717–722.

10. Stoyko Yu.M., Levchuk A.L. Application of the Local Negative Pressure Method in the Complex Treatment of Patients with Wound Infection. *Bulletin of Surgut State University. Medicine*, 2021, № 2 (48). (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-metoda-lokalnogo-otritsatelnogo-davleniya-v-kompleksnom-lechenii-patsientov-s-ranevoy-infektsiei>

11. Samartsev V.A., Gavrilov V.A. Prevention of Wound Infectious Complications after Mesh Hernioplasty: Experimental and Clinical Research. *Clinical and Experimental Surgery. Journal named after Academician B. V. Petrovsky*, 2020, No. 1(8), pp. 12–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2020-8-1-12-21>

12. Obolensky V.N., Enokhov V.Yu. Clinical Effectiveness of Using the Local Negative Pressure Method for Treating Infectious Wound Complications after Non-Tension Hernioplasty. *Medical Alphabet*, 2018, No. 9 (346), pp. 45–49. (In Russ.)

13. Kislyakov V.A., Artemyev A.A. Modern approach to the treatment of late complications after hernioplasty. *Moscow Surgical Journal*, 2022, № 3, pp. 81–85. (In Russ.)

14. Kovalev A.A., Danilov I.N. Clinical case of treatment of a patient with postoperative ventral hernia and a complicated postoperative course in the form of infection of the mesh prosthesis. *Moscow Surgical Journal*, 2020, №4, pp. 101–111. (In Russ.)

15. Kulchenko N.G. Open Non-Tension Hernioplasty: Advantages and Disadvantages. *Russian Medical Journal*, 2023, № 8, pp. 15–19. (In Russ.)

16. Levchuk A.L., Sysoev O.Yu. Application of the local negative pressure method in the treatment of patients with infected mesh endoprostheses after hernioplasty. *Bulletin of the N. I. Pirogov National Research Medical Center*, 2020, № 15(4), pp. 91–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.91.54.017>

17. Malikov M. H., Bokiev F. B. Wound purulent-inflammatory complications after non-protracted hernioplasty. *Avicenna Bulletin*, 2022, № 24(4), pp. 532–540. (In Russ.) <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-4-532-540>

18. Parshikov V.V. Inflammatory Complications of Prosthetic Plastic Surgery of the Abdominal Wall: Diagnostics, Treatment, and Prevention (Review). *Modern Technologies in Medicine*, 2019, № 3(11), pp. 158–178. (In Russ.)

19. Stoyko Yu.M., Levchuk A.L. Application of the Local Negative Pressure Method in the Complex Treatment of Patients with Wound Infection. *Bulletin of Surgut State University. Medicine*, 2021, № 2 (48). (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-metoda-lokalnogo-otritsatelnogo-davleniya-v-kompleksnom-lechenii-patsientov-s-ranevoy-infektsiei>

20. Fedushkin V.V., Baryshev A.G. Vacuum therapy in the treatment of wounds of various etiologies: a systematic review. *Kuban Scientific Medical Bulletin*, 2021, № 28 (6), pp. 117–132. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-8102-2021-28-6-117-13221>

21. Ahmed M., Mehboob M. Comparisons of onlay versus sublay mesh fixation technique in ventral abdominal wall inci-

sional hernia repair. *Journal of the College of Physicians and Surgeons-Pakistan*, 2019, № 29(9), pp. 819–822. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.09.819>

22. Alkhatib H., Tastaldi L., et al. Impact of modifiable comorbidities on 30-day wound morbidity after open incisional hernia repair. *Surgery*, 2019, № 166 (1), pp. 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.03.011>

23. Dipp Ramos R., O'Brien W. J., et al. Incidence and risk factors for long-term mesh explantation due to infection in more than 100,000 hernia operation patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 2021, № 232 (6), pp. 872–880. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.12.064>

24. Falagas M.E. et al. Mesh-related infections after hernia repair surgery. *Clinical Microbiology and Infection*, 2005, № 11 (1), pp. 3–8.

25. Howard R., Thompson M., et al. Costs associated with modifiable risk factors in ventral and incisional hernia repair. *JAMA network open*, 2019, № 2 (11). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.16330>

26. Jacombs A.S.W., Karatassas A. et al. Biofilms and effective porosity of hernia mesh: are they silent assassins? *Hernia*, 2020, № 24 (1), pp. 197–204. <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02063-y>

27. Kallick E., Nistico L., et al. Resistance of synthetic and biologic surgical meshes to Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus biofilm: an in vitro investigation. *International Journal of Biomaterials*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1063643>

28. Kanitra J.J., Hess A.L. et al. Hernia recurrence and infection rate in elective complex abdominal wall repair using biologic mesh. *BMC Surgery*, 2019, № 19 (1), pp. 174. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0640-3>

29. Kao A.M., Arnold M.R. et al. Comparison of Outcomes After Partial Versus Complete Mesh Excision. *Annals of Surgery*, 2020, № 272(1), pp. 177–182.

30. Luo Y., Yang Q., et al. Mechanisms and control strategies of antibiotic resistance in pathological biofilms. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 2021, № 31(1), pp. 1–7. <https://doi.org/10.4014/jmb.2010.10021>

Сведения об авторах:

Кисляков Валерий Александрович – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация; заведующий отделением гнойной хирургии ГКБ им А.К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы, 129327, Российская Федерация, Москва, ул. Ленская, д. 15, e-mail: vakislakov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0189-3539

Мишарина Лия Константиновна* – хирург ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327, Российская Федерация, Москва, ул. Ленская, д. 15, e-mail: Lmk102035@gmail.com*, ORCID: 0009-0003-0341-9632

Горшунова Елена Михайловна – хирург ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327, Российская Федерация, Москва, ул. Ленская, д. 15, e-mail: elenagem1994@yandex.ru, ORCID: 0009-0000-4533-1661

Шиболденкова Ксения Александровна – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса

Лумумбы, 117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: kshiboldenkova@mail.ru, ORCID: 0009-0004-6720-2333

Отман Хассан – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: hassanothmanov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2781-7080

Information about the authors:

Kislyakov Valery Aleksandrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow, Russian Federation; Head of the Department of Purulent Surgery City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantsev Department of Health, 129327, str. Lenskaya 15, Moscow, Russian Federation, e-mail: vakislakov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0189-3539

Misharina Liya Konstantinovna* – surgeon of the State Budgetary Healthcare Institution of the City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantseva DZM, 129327, st. Lenskaya 15, Moscow, e-mail: Lmk102035@gmail.com*, ORCID: 0009-0003-0341-9632

Gorshunova Elena Mikhailovna – surgeon of the State Budgetary Healthcare Institution of the City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantseva DZM, 129327, st. Lenskaya 15, Moscow, e-mail: elena-gem1994@yandex.ru, ORCID: 0009-0000-4533-1661

Shiboldenkova Kseniya Aleksandrovna – Postgraduate student of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow, Russian Federation, e-mail: kshiboldenkova@mail.ru, ORCID: 0009-0004-6720-2333

Othman Hassan – Postgraduate student of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow, Russian Federation, e-mail: hassanothmanov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2781-7080