

ГНОЙНАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-117-123>

УДК: 006.617-089

© Чиников М.А., Кисляков В.А., Мохареб А.А.Л., Аль-Арики М.К.М., Мишарина Л.К., 2025

Оригинальная статья / Original article

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА МЕСТНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ИНСТИЛЛЯЦИЕЙ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ

М.А. ЧИНИКОВ^{1,2}, В.А. КИСЛЯКОВ^{1,2}, А.А.Л. МОХАРЕБ¹, М.К.М. АЛЬ-АРИКИ^{1*}, Л.К. МИШАРИНА²

¹Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198 Москва, Россия

²ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327 Москва, Россия

Резюме

Введение. При лечении больных гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей метод местного отрицательного давления (NPWT – Negative pressure wound therapy) широко применяется уже более 20 лет, но метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i – Negative pressure wound therapy with instillation) является новым средством, применяющимся в комплексном лечении ран.

Цель исследования. Улучшение результатов хирургического лечения пациентов с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей.

Материалы и методы. В исследование включено 25 больных с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей туловища и конечностей, которые были разделены на 2 группы. В I группе (15 больных) в рамках комплексного лечения применяли метод местного отрицательного давления (NPWT), во II группе (10 больных) – метод местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i). Группы были сопоставимы по возрасту, полу, размеру раны и основному возбудителю.

Результаты. Среднее количество вторичных хирургических обработок раны в I группе составило $5,50 \pm 1,25$, во II группе – $3,00 \pm 0,82$ ($p < 0,05$). Средний уровень С-реактивного белка плазмы на 7-е сут. после первичной хирургической обработки (ПХО) в I группе был $99,65 \pm 15,50$ мг/л, во II группе $47,25 \pm 32,26$ ($p < 0,05$). Средняя длительность госпитализации составила в I группе $43,00 \pm 8,08$ сут., во II группе – $34,75 \pm 4,65$ сут. ($p < 0,05$). Программный планиметрический анализ поверхности ран на 7-е сут. после ПХО показал, что в среднем доля грануляций в I группе составила $48,60 \pm 4,34$ %, а во II группе $71,25 \pm 5,06$ % ($p < 0,05$); доля фибрина – $27,00 \pm 5,83$ % и $15,75 \pm 1,26$ % соответственно ($p < 0,05$); доля некрозов – $24,40 \pm 2,70$ % и $11,50 \pm 2,08$ % ($p < 0,05$).

Заключение. Использование метода местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i) является эффективным средством в комплексном лечении пациентов с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей туловища и конечностей.

Ключевые слова: Метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i), гнойно-некротическая рана, планиметрический анализ

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Чиников М.А., Кисляков В.А., Мохареб А.А.Л., Аль-Арики М.К.М., Мишарина Л.К. Опыт использования метода местного отрицательного давления с инстилляцией в комплексном лечении гнойно-некротических заболеваний мягких тканей туловища и конечностей. *Московский хирургический журнал*, 2025. № 3. С. 117–123. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-117-123>

Вклад авторов: Чиников М.А. – разработка идеи и дизайна исследования, редакция статьи.

Кисляков В.А. – критический пересмотр черновиков рукописи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания.

Мохареб А.А.Л. – сбор и статистическая обработка материала, интерпретация полученных результатов, написание текста.

Аль-Арики Малик К.М. – написание текста, создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных.

Мишарина Л.К. – сбор и статистическая обработка материала, написание текста.

EXPERIENCE OF USING NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY WITH INSTILLATION IN COMPLEX TREATMENT OF PURULENT-NECROTIC DISEASES OF SOFT TISSUE OF THE TRUNK AND EXTREMITIES

MAXIM A. CHINIKOV^{1,2}, **VALERY A. KISLAKOV**^{1,2}, **ABANOUB A.L. MOHAREB**¹, **MALIK K.M. ALARIKI**^{1*},
LIYA K. MISHARINA²

¹Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 117198 Moscow, Russia

²Hospital of A.K. Yeramishantseva, 129327, Moscow, Russia.

Abstract

Introduction. Negative pressure wound therapy (NPWT) has been widely used for over 20 years in the treatment of purulent–necrotic soft tissue infections. However, negative pressure wound therapy with instillation (NPWT-i) is a newer method employed in complex wound management.

Objective. To improve surgical treatment outcomes in patients with purulent-necrotic soft tissue infections.

Materials and methods. The study included 25 patients with purulent-necrotic soft tissue infections of the trunk and extremities, divided into two groups. Group I (15 patients) received conventional NPWT as part of comprehensive treatment, while Group II (10 patients) underwent NPWT-i with normal saline instillation. The groups were comparable in age, sex, wound size, and primary pathogen.

Results. The mean number of secondary surgical debridements was $5,50 \pm 1,25$ in Group I and $3,00 \pm 0,82$ in Group II ($p < 0,05$). The mean plasma C-reactive protein (CRP) level on day 7 after initial debridement was $99,65 \pm 15,50$ mg/L in Group I and $47,25 \pm 32,26$ mg/L in Group II ($p < 0,05$). The average hospitalization duration was $43,00 \pm 8,08$ days in Group I and $34,75 \pm 4,65$ days in Group II ($p < 0,05$).

Computerized planimetric wound surface analysis on day 7 post-debridement showed that the mean granulation tissue area was $48,60 \pm 4,34$ % in Group I versus $71,25 \pm 5,06$ % in Group II ($p < 0,05$). Fibrin coverage was $27,00 \pm 5,83$ % and $15,75 \pm 1,26$ %, respectively ($p < 0,05$), while necrotic tissue area was $24,40 \pm 2,70$ % in Group I compared to $11,50 \pm 2,08$ % in Group II ($p < 0,05$).

Conclusion. Negative pressure wound therapy with instillation (NPWT-i) is an effective approach in the comprehensive treatment of purulent–necrotic soft tissue infections of the trunk and extremities.

Key words. Negative pressure wound therapy with instillation (NPWT-i), purulent-necrotic wound, planimetric analysis

Conflict of interests: none.

For citation: Chinikov M.A., Kislyakov V.A., Mohareb A.A.L., Al-Ariki M.K.M., Misharina L.K. Experience of using negative pressure wound therapy with instillation in complex treatment of purulent-necrotic diseases of soft tissue of the trunk and extremities. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 3, pp. 117–123. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-117-123>

Contribution of the authors: Chinikov M.A. – Development of the idea and design research. Editing.

Kislyakov V.A. – Development of the methodology and study design.

Mohareb A.A.L. – Data collection and statistical processing of the material. Interpretation of results. Interpretation of the obtained results. Manuscript writing.

Al-Ariki Malik. K.M. – Manuscript writing. Creation of published work regarding data visualization and presentation.

Misharina L.K. – Data collection and statistical processing of the material. Manuscript writing.

Введение

Гнойно-некротические заболевания мягких тканей (ГНЗМТ) являются одним из видов осложнений в хирургии. Наиболее распространенными возбудителями инфекции являются стафилококки, стрептококки, анаэробные бактерии и другие [1]. Эти инфекции могут возникать в основном в дерме и эпидермисе, но чаще затрагивают более глубокие слои, такие как жировая ткань, фасции и мышцы. ГНЗМТ обычно вызваны бактериями, которые продуцируют токсины, и характеризуются очень быстрым прогрессированием воспалительного процесса с выраженной деструкцией тканей [2–3].

При лечении больных гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей метод местного отрицательного давления (NPWT) широко применяется уже более 20 лет [4], но одним из новых методов лечения является метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i). [5].

С начала XXI (21) века начали рассматривать возможность комбинированного лечения метода местного отрицательного давления с орошением раны [6], примером является метод

местного отрицательного давления с инстилляцией растворов (NPWT-i), который стал более удобным после появления устройства с улучшенной системой орошения (от гравитационного до насосного). Этот метод основан на концепции очищения раны путём повторного введения раствора на определённое время с последующей его аспирацией [7]. Это позволяет эффективно его использовать для лечения инфицированных ран.

Дополнительными эффектами при использовании метода местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i) являются: снижение бактериальной обсеменённости тканей; поддержание и сохранение влажности раневой поверхности; местное введение лекарственных препаратов [8].

В литературе имеются единичные сообщения о положительном эффекте метода местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i) при лечении гнойно-некротических заболеваний мягких тканей [9–10].

Цель работы: оценка результатов лечения пациентов с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей при использовании метода местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i).

Материалы и методы

В исследование включено 25 больных с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей туловища и конечностей, находившихся на лечении в отделении гнойной хирургии ГКБ им. А.К. Ерамишанцева с ноября 2024 г. по апрель 2025 г. Критериями включения больных в исследование были возраст старше 18 лет, клиническая картина некротизирующей инфекции мягких тканей. Критерии исключения: дисциркуляторная энцефалопатия II–III ст., декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем, коагулопатия, тромбоцитопения, психические расстройства и отказ пациента.

Все пациенты были разделены на две группы: в I группе (15 больных) в рамках комплексного лечения применяли метод местного отрицательного давления (NPWT), во II группе (10 больных) – метод местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i).

Рандомизация пациентов на группы выполнена с помощью метода конвертов.

Исследование было проспективным одноцентровым рандомизированным.

У пациентов I группы использовали аппарат «ВИТ Мобил» (VIT Medical, г. Москва), установленный в непрерывный режим работы с отрицательным давлением 125 мм рт. ст. Во II группе – применяли аппарат «ВИТ Ультра» (VIT Medical, г. Москва), его использование позволяет удобно и надежно координировать фазы вакуум-инстилляционного лечения благодаря возможности программирования таких показателей, как уровень и длительность воздействия отрицательного давления, объем и скорость введения раствора, а также время его экспозиции.

Все пациенты лечились по единому протоколу одним исследователем следующим образом:

1. Первичная хирургическая обработка (ПХО) гнойно-некротического очага выполнялась по срочным показаниям после установки диагноза.

2. Вторичную хирургическую обработку (ВХО), некрэктомию выполняли на 4–3 сутки. В рану (раны) устанавливали компоненты системы отрицательного давления.

3. Этапные ВХО со сменой компонентов системы отрицательного давления осуществляли на 3–4 сутки (в зависимости от дня недели) с интраоперационной оценкой раневой поверхности (планиметрия). Некротические ткани иссекали по мере их формирования. Кожные края ран сводили тензионными швами, проведенными через полиуретановую губку вакуумной повязки.

Вакуум-инстилляционное лечение у больных II группы проводили следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Протокол применения метода местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i)

Table 1

Protocol for applying method Negative pressure wound therapy with instillation normal saline (NPWT-i)

[illegible]

А. Один цикл работы аппарата (2 часа 40 мин.) включает [11]:

- Время воздействия отрицательным давлением (-125

mmHg): 2 часа 30 мин.

- Время подачи физиологического раствора: **20 секунд** (объем инстилляции **15 мл** согласно инструкции производителя).
- Экспозиция физиологического раствора: **10 минут**.

Б. За 1 рабочий день выполняется 3 цикла NPWT-і лечения.

В. Период между сменами вакуумной повязки составляет 3 или 4 дня (всегда включает 3 дня инстилляционного лечения).

Г. Перевод в режим без инстилляции (NPWT). ★

Послеоперационное лечение всех пациентов проводилось системными антибиотиками в зависимости от диагноза и предполагаемого возбудителя и в последующем, с учётом результатов бактериологического исследования экссудата. В процессе лечения больных была задействована мультидисциплинарная команда, в состав которой кроме хирурга входили терапевт, эндокринолог и клинический фармаколог.

Для оценки течения раневого процесса выполняется планиметрический анализ раневой поверхности с помощью смартфона и мобильного приложения «RAN.PRO» (Россия) (рис. 1). Эта программа позволяет объективно оценить эффективность используемых методов лечения ран. Приложение быстро рассчитывает размеры структурных элементов раны: общую площадь некрозов, фибрина и грануляций в абсолютных и относительных величинах. [12].

Для оценки эффективности используемых методов лечения ран на 7-е сут. после первичной хирургической обработки раны (ПХО) мы определяли сывороточный уровень С-реактивного белка (СРБ) [13]. В обеих группах также анализировали количество вторичных хирургических обработок (ВХО) и сроки госпитализации пациентов.

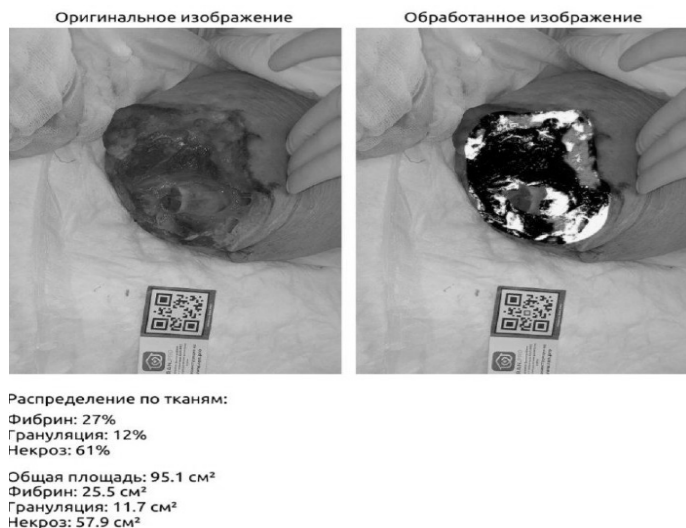


Рис. 1. Планиметрический анализ и подсчет площади раны в программе «RAN.PRO» (Россия)

Fig. 1. Planimetric analysis and calculation of the wound area in the program «RAN.PRO» (Russia)

Полученные цифровые данные подверглись статистической обработке методами медицинской статистики с учетом современных требований. Применены методы вариационного и дискриминантного анализов. Вычисления проводились с использованием программ Microsoft Office Excel 2013 (Microsoft Corporation, США) и SPSS Statistics Ver. 20 (SPSS Inc., США).

Таблица 2
Сравнение изучаемых групп больных (* - при $p < 0,05$)

Table 2
Comparison of the studied patient groups (* $p < 0,05$)

Признак Sign	I группа (n=15)	II группа (n=10)
Возраст, лет Age, years	57,35 ± 24,85	64,50 ± 5,45
Мужчины, % Men, %	60 %	50 %
Женщины, % Women, %	40 %	50 %
Размер раны, см ² Wound size, cm ²	92,63 ± 19,30	87,25 ± 29,61
Сахарный диабет, % Diabetes mellitus, %	55 %	60 %
Вид возбудителя Type of pathogen		

S.aureus	41 %	40 %
Ps.aeuginosa	23 %	27 %
Kl.pneumonia	17 %	17 %
A.banumannii	19%	16%
Причина установки вакуумной системы Indications for vacuum system use		
Нагноение послеоперационной раны культи бедра или голени, % Suppuration of the postoperative wound in a thigh or lower leg stump, %	58 %	42 %
Флегмона туловища и конечностей, % Phlegmon of the left lower extremity, %	50 %	50 %

Как показано в таблице (табл. 2), по возрасту, полу, размеру раны, сопутствующему диагнозу – сахарному диабету, причинам установки вакуумной системы и основному возбудителю группы были сопоставимы.

Результаты

Вид раны у больных обеих групп на 7 сут. после ПХО показан на рисунке 2.

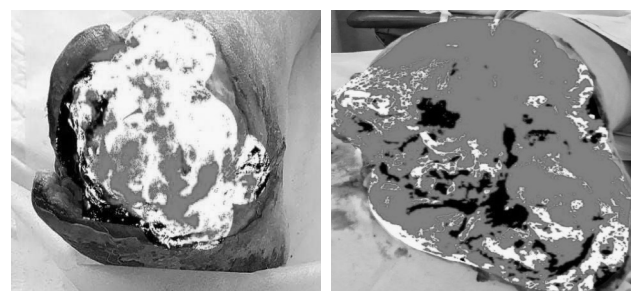


Рис. 2. Вид раны на 7 сут. после ПХО у больных обеих групп

Fig. 2. Type of wound on day 7 after primary surgical treatment in patients of both groups

Как видно на рисунке (рис. 2), к 7-м сут. после ПХО у больного II группы площадь грануляций в ране больше, а площадь раны, покрытая фибрином меньше.

Результаты планиметрического анализа раневой поверхности на 7-е сутки после ПХО у больных обеих групп показаны на (рис. 3).

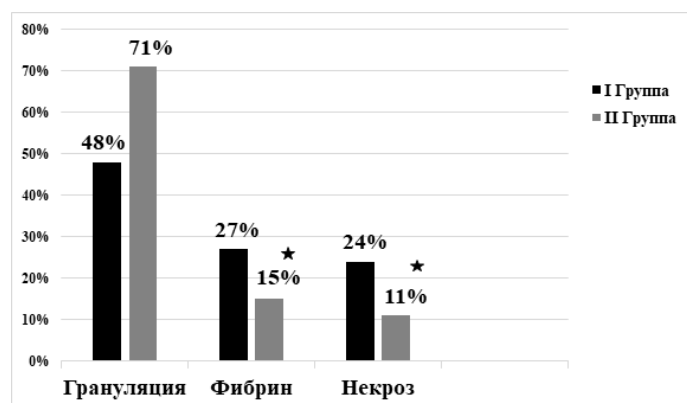


Рис. 3. Результаты планиметрического анализа ран на 7 сут. после ПХО.

(* - при $p < 0,05$)

Fig. 3. Results of planimetric analysis of wounds on day 7 after Primary surgical debridement's (* - when $p < 0,05$)

Как показано на рисунке 3, в эти сроки площадь фибрина и некрозов в ране была статистически значимо меньше во II группе больных, у которых применяли метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i), а количество грануляций у больных этой группы было значимо больше. Что говорит об эффективности метода местного отрицательного давления в сочетании с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i).

Средний уровень С-реактивного белка плазмы на 7-е сут. после ПХО в I группе больных был значимо больше, чем во II группе (соответственно $99,65 \pm 15,50$ мг/л против $47,25 \pm 32,26$ мг/л, $p < 0,05$).

Среднее количество вторичных хирургических обработок раны в I группе составило $5,50 \pm 1,25$, во II группе – $3,00 \pm 0,82$ ($p < 0,05$). Как видно, число вторичных хирургических обработок было значимо меньше во II группе пациентов (NPWT-i).

Средняя длительность госпитализации составила в I группе $43,00 \pm 8,08$ сут., во II группе – $34,75 \pm 4,65$ сут. ($p < 0,05$).

Обсуждение

Полученные данные демонстрируют преимущества NPWT-i перед стандартной NPWT-терапией в лечении гнойно-некротических поражений мягких тканей. Статистически значимое снижение количества повторных хирургических обработок ($3,00 \pm 0,82$ против $5,50 \pm 1,25$; $p < 0,05$), более быстрое уменьшение уровня СРБ ($47,25 \pm 32,26$ мг/л против $99,65 \pm 15,50$ мг/л; $p < 0,05$) и ускоренное формирование грануляционной ткани ($71,25 \pm 5,06$ % против $48,60 \pm 4,34$ %; $p < 0,05$) свидетельствуют о более эффективном очищении ран и стимуляции репаративных процессов при использовании NPWT-i.

Полученные результаты подтверждаются данными других исследований, демонстрирующими эффективность инстилляционного вакуумного лечения в уменьшении бактериальной обсемененности ран и оптимизации условий для регенерации

тканей [7–9]. Укорочение сроков госпитализации ($34,75 \pm 4,65$ дней против $43,00 \pm 8,08$ дней; $p < 0,05$) дополнительно подтверждает практическую и экономическую эффективность данного метода. Однако для уточнения оптимальных параметров инстилляций (тип раствора, продолжительность воздействия) и оценки отдаленных результатов (частота рецидивов, функциональное восстановление) требуются дальнейшие исследования с расширенной выборкой пациентов, проводимые в нескольких медицинских учреждениях.

Основными ограничениями настоящего исследования являются относительно небольшое число наблюдений и проведение работы в условиях одного лечебного учреждения. Несмотря на это, представленные данные убедительно свидетельствуют о высокой клинической ценности метода NPWT-i с использованием физиологического раствора в лечении тяжелых гнойно-некротических заболеваний мягких тканей и обосновывают его внедрение в клиническую практику.

Заключение

Использование метода местного отрицательного давления с инстилляцией физиологического раствора (NPWT-i) является эффективным в комплексном лечении пациентов с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей туловища и конечностей, так как снижает число повторных хирургических обработок, приводит к быстрому снижению сыровоточного уровня СРБ, уменьшению площади некрозов и фибрина в ране, ускорению формирования грануляционной ткани и сокращению сроков госпитализации пациентов.

Список литературы:

1. Бесчастнов В. В., Певнев А. А., Малахова Н. И., Москвитина А. Е. Результаты микробиологического мониторинга лечения гнойных ран в условиях общехирургического стационара. *Соврем. технол. мед.*, 2009. № 2. С. 53–56.
2. Psinos C. M., Flahive J. M., Shaw J. J., Li Y., Ng S. C., Tseng J. F., Santry H. P. Contemporary trends in necrotizing soft-tissue infections in the United States. *Surgery*, 2013, № 6, pp. 819–827.
3. Nawijn F., Smeeing D.P.J., Houwert R.M., Leenen L.P.H., Hietbrink F. Time is of the essence when treating necrotizing soft tissue infections: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg.*, 2020, № 15, pp. 4.
4. Овденко А. Г., Нефедов О. Н. Лечение вакуумом: от римской империи до наших дней. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*, 2018. № 3. С. 1159–1178.
5. Silverman R. P. Negative Pressure Wound Therapy With Instillation and Dwell Time: Mechanisms of Action Literature Review. *Eplasty*, 2023, № 23, pp. 54.
6. Wolvos T. Wound instillation—the next step in negative pressure wound therapy. Lessons learned from initial experiences. *Ostomy/wound management*, 2004, № 11, pp. 56–66.

7. Wolvos T. The use of negative pressure wound therapy with an automated, volumetric fluid administration: an advancement in wound care. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 2013, № 3, pp. 75–83.

8. De Pellegrin L., Feltri P., Filardo G., Candrian C., Harder Y., Galetti K., De Monti M. Effects of negative pressure wound therapy with instillation and dwell time (NPWTi-d) versus NPWT or standard of care in orthoplastic surgery: A systematic review and meta-analysis. *International wound journal*, 2023, № 6, pp. 2402–2413.

9. Anagnostakos K. and Mosser, P. Bacteria identification on NPWT foams: clinical relevance or contamination? *Journal of wound care*, 2012, № 7, pp. 333–339.

10. Raad W., Lantis J. C.2nd., Tyrie L., Gendics C., Todd G. Vacuum-assisted closure instill as a method of sterilizing massive venous stasis wounds prior to split thickness skin graft placement. *International wound journal*, 2010, № 2, pp. 81–85.

11. Kim P. J., Applewhite A., Dardano A. N., Fernandez L., Hall K., McElroy E., Mendez-Eastman S., Obst M. A., Thomas C., Waddell L., Wirth G., Téot L. Use of a Novel Foam Dressing With Negative Pressure Wound Therapy and Instillation: Recommendations and Clinical Experience. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 2018, № 3, pp. 1–17.

12. Иванов Г. Г., Ярош В. Н., Балашов И. А. Определение размеров и структурных элементов ран на основе компьютерной планиметрии. Фотопrotocol в оценке течения раневого процесса. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б. М. Костюченко*, 2023. № 1. С 38–44.

13. Бархатова Н. А. Динамика уровня С-реактивного белка крови как способ оценки эффективности антибактериальной терапии при гнойно-некротических заболеваниях мягких тканей. *Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова*, 2009. № 4. С 63–66.

References:

1. Beschastnov V. V., Pevnev A. A., Malakhova N. I., Moskovskaya A. E. The results of microbiological monitoring of purulent wound treatment in a general surgical hospital. *Technol. med.* 2009, № 2, pp. 53–56. (In Russ.)

2. Psinos C. M., Flahive J. M., Shaw J. J., Li Y., Ng S. C., Tseng J. F., Santry H. P. Contemporary trends in necrotizing soft-tissue infections in the United States. *Surgery*, 2013, № 6, pp. 819–827.

3. Nawijn F., Smeeing D.P.J., Houwert R.M., Leenen L.P.H., Hietbrink F. Time is of the essence when treating necrotizing soft tissue infections: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg.*, 2020, № 15, pp 4.

4. Ovdenko A. G., Nefedov O. N. Vacuum treatment: from the roman empire to the present day. *Health is the basis of human potential: problems and solutions*, 2018, № 3, pp. 1159–1178. (In Russ.)

5. Silverman R. P. Negative Pressure Wound Therapy With Instillation and Dwell Time: Mechanisms of Action Literature Review. *Eplasty*, 2023, № 23, pp. 54.

6. Wolvos T. Wound instillation--the next step in negative pressure wound therapy. Lessons learned from initial experiences. *Ostomy/wound management*, 2004, № 11, pp. 56–66.

7. Wolvos T. The use of negative pressure wound therapy with an automated, volumetric fluid administration: an advancement in wound care. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 2013, № 3, pp. 75–83.

8. De Pellegrin L., Feltri P., Filardo G., Candrian C., Harder Y., Galetti K., De Monti M. Effects of negative pressure wound therapy with instillation and dwell time (NPWTi-d) versus NPWT or standard of care in orthoplastic surgery: A systematic review and meta-analysis. *International wound journal*, 2023, № 6, pp. 2402–2413.

9. Anagnostakos K. and Mosser, P. Bacteria identification on NPWT foams: clinical relevance or contamination? *Journal of wound care*, 2012, № 7, pp. 333–339.

10. Raad W., Lantis J. C.2nd., Tyrie L., Gendics C., Todd G. Vacuum-assisted closure instill as a method of sterilizing massive venous stasis wounds prior to split thickness skin graft placement. *International wound journal*, 2010, № 2, pp. 81–85.

11. Kim P. J., Applewhite A., Dardano A. N., Fernandez L., Hall K., McElroy E., Mendez-Eastman S., Obst M. A., Thomas C., Waddell L., Wirth G., Téot L. Use of a Novel Foam Dressing With Negative Pressure Wound Therapy and Instillation: Recommendations and Clinical Experience. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 2018, № 3, pp. 1–17.

12. Ivanov G. G., Yarosh V. N., Balashov I. A. Determination of the size and structural elements of the RAS based on computer planimetry. Photoprotocol in assessing the course of the wound process // Wounds and wound infections. *The journal named after Professor B. M. Kostyuchenko*, 2023, № 1, pp 38–44. (In Russ.)

13. Barkhatova N. A. Dynamics of the level of C-reactive blood protein as a way to assess the effectiveness of antibacterial therapy in purulent-necrotic soft tissue diseases. *Scientific Notes of Pavlov St. Petersburg State Medical University*, 2009, № 4, pp 63–66. (In Russ.)

Сведения об авторах

Чиников Максим Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация, e-mail: chinikovma@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1116-2529>

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; заведующий отделением гнойной хирургии ГКБ им А.К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы, 129327, ул. Ленинская д.15, Москва e-mail: vakislakov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0189-3539

Мохарб Абануб Антон Ламей – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, e-mail: abanobantone5@gmail.com, ORCID: 0009-0007-0448-1912

Аль-Арики Малик Киаед Мохаммед – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва. e-mail: al_ariki_m@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9218-6011

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

Information about the authors:

Chinikov Maxim Alekseevich – 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. e-mail: chinikovma@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1116-2529>

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; Head of the Department of Purulent Surgery, City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantsev Department of Health, 129327, st. Lenskaya 15, Moscow, e-mail: vakislakov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0189-3539

Mohareb Abanoub Antone Lamey – PhD student at 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, e-mail: abanobantone5@gmail.com, ORCID: 0009-0007-0448-1912

Al-Ariki Malik Kiaed Mohammed – Candidate of Medical Sciences, assistant at 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. e-mail: al_ariki_m@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9218-6011

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