

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps705>

Использование вакуум-терапии в лечении раны сложной анатомической локализации у юноши 17 лет с системным артритом

Е.Ю. Дьяконова¹, А.А. Гусев¹, А.С. Бекин¹, С.П. Яцык¹, Г.В. Тишкин²¹ Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, Россия;² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Использование вакуум-терапии (VAC® Therapy, NPWT) хорошо зарекомендовало себя в лечении ран. В основе метода лежит воздействие на рану отрицательного давления (50–125 мм рт. ст.) через герметическую повязку. Вакуум-терапию рекомендуется использовать для лечения сложных ран.

Описание клинического случая. Пациенту 2005 года рождения в 2017 году поставлен диагноз «Юношеский артрит с системным началом, активность 2–1 степени, рентгенологическая стадия 3, функциональный класс 2». С 2017 года пациент получал терапию иммунодепрессантами и глюкокортикоидами. На фоне терапии 09.11.2022 развился отёк, гиперемия, гипертермия медиальной половины правой ягодичной области. С 14.11.2022 отмечалось некротическое отделяемое из раны в области правой ягодичной области. Поставлен диагноз «Некроз подкожной жировой клетчатки правой ягодицы с распространением к корню мошонки». В ходе магнитно-резонансной томографии (16.11.2022) выявлена картина распространённого отёка жировой клетчатки промежности справа, параректальной и ягодичной области с гнойным содержимым. Пациент переведён в хирургическое отделение. Под общей анестезией проведена хирургическая обработка раны и наложен аппарат интермиттирующего отрицательного давления Suprasorb CNP P1. На 9 послеоперационные сутки на фоне проводимой терапии достигнут стойкий положительный эффект в виде заживления раны с тенденцией ко вторичному заживлению. Ревизии раны: 02.12.2022 — края раны чистые; 16.12.2022 — рана представлена кожным дефектом размерами около 5×7 см с отсутствием грануляций в глубине раны. Рана ушита. На контрольном осмотре 23.02.2023 отмечается полное заживление.

Заключение. Вакуум-терапия эффективна для лечения сложных ран в детской хирургии и позволяет добиться положительного результата. Однако результат в значительной степени зависит от сопутствующей патологии и от всего комплекса мер, включая адекватную хирургическую обработку раны, тщательный мониторинг и соответствующую антибактериальную терапию.

Ключевые слова: вакуум-терапия; лечение ран; повязки; иммунодепрессанты; флегмона; адипонекроз.

Как цитировать:

Дьяконова Е.Ю., Гусев А.А., Бекин А.С., Яцык С.П., Тишкин Г.В. Использование вакуум-терапии в лечении раны сложной анатомической локализации у юноши 17 лет с системным артритом // Детская хирургия. 2024. Т. 28, № 4. С. 377–383. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps705>

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps705>

Vaccum-therapy for treating a wound of difficult anatomic location in a 17-year old boy with systemic arthritis

Elena Yu. Dyakonova¹, Aleksey A. Gusev¹, Aleksandr S. Bekin¹, Sergey P. Yatsyk¹, German V. Tishkin²

¹ National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia;

² Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Vacuum therapy (VAC[®] Therapy, NPWT) is an effective method for treating wounds. Its principle is the following: a wound is covered with an airtight dressing, and negative pressure (50–125 mm Hg) is applied. Vacuum therapy is recommended for treating complex wounds.

CLINICAL CASE DESCRIPTION: In 2017, a patient, born in 2005, was diagnosed with “Juvenile arthritis with systemic onset, activity grade 2–1, X-ray stage 3, functional class 2”. Since then, he has been treated with immunosuppressants and corticosteroids. On November 9, 2022, edema, hyperemia, and hyperthermia of the medial half of the right gluteal region developed under immunosuppressive therapy. On November 11, 2022, necrotic discharge from the wound in the right gluteal region was noted. Diagnosis “Necrosis of subcutaneous fat of the right buttock spreading to the scrotum root” was put. On November 16, 2022, MRI was performed — a picture of widespread edema of fatty tissue to the right, in pararectal and gluteal regions with purulent content was revealed. The patient was transferred to the surgical department. Surgical debridement was performed under general anesthesia, and apparatus Suprasorb CNP P1 with intermittent negative pressure was put. On postoperative day 9, a stable positive effect was achieved in the form of wound healing with a tendency to secondary intention. During the wound revision on December 2, 2022, wound edges were clean; on December 16, 2022, the wound had a skin defect about 5×7 cm and no granulation in the wound depth. The wound was sutured. At the control examination on February 23, 2023, complete wound healing was seen.

CONCLUSION: Vacuum therapy is an effective tool for managing complex wounds in pediatric surgery which leads to positive outcomes. At the same time, such outcomes largely depend on the whole set of measures, including adequate surgical debridement, careful monitoring and appropriate antibiotic therapy. Comorbidities also play their role in the disease process.

Keywords: vacuum therapy; wound healing; bandages; immunosuppressive agents; phlegmon; adiponecrosis.

To cite this article:

Dyakonova EYu, Gusev AA, Bekin AS, Yatsyk SP, Tishkin GV. Vaccum-therapy for treating a wound of difficult anatomic location in a 17-year old boy with systemic arthritis. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2024;28(4):377–383. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps705>

ОБОСНОВАНИЕ

Использование вакуум-терапии (VAC® Therapy, NPWT) хорошо зарекомендовало себя при лечении ран [1–3].

В основе вакуум-терапии лежит воздействие на рану отрицательного давления через герметическую повязку [4]. В качестве материала повязки для наполнения раны используется стерильная губка или марля, наполнитель раны закрывается прозрачным адгезивным покрытием, не пропускающим воздух. Перед наложением герметической повязки рекомендуется провести тщательный гемостаз и санацию раны [5–7].

К положительным эффектам метода относится уменьшение раневой полости, снижение выраженности раневой экссудации, уменьшение локального отёка раны, усиление местного кровообращения, снижение уровня микробной обсеменённости, поддержание влажной раневой среды. Эти эффекты способствуют увеличению интенсивности клеточной пролиферации, усилению ангиогенеза, что ускоряет заживление раны [6].

Выделяют несколько предполагаемых механизмов, объясняющих эффекты вакуум-терапии: макро- и микродеформация тканевого ложа, связанный с ними эффект гипоксии и активное удаление раневого отделяемого [3, 7–9].

Помимо улучшения заживления раны, вакуум-терапия способствует снижению затрат на лечение, так как вакуум-повязки накладываются на более длительный срок (в среднем от 3 до 7 сут), что уменьшает количество перевязок, экономит перевязочные средства и препараты местного действия, а также ресурсы медицинского персонала [5, 6]. Благодаря длительному отсутствию перевязок, а значит и контакта раны с инструментом, воздухом лечебного учреждения и руками медицинского персонала, вакуум-терапия снижает риск контаминации раневой поверхности госпитальными штаммами микроорганизмов.

Вакуум-терапию рекомендуется использовать для лечения сложных ран: хронических трофических язв, в том числе при диабетических язвах стопы, при длительно незаживающих ранах, пролежнях, острых и хронических ранах, ожогах, обморожениях, при открытых переломах и сочетанных повреждениях конечностей, при укусах животных, для фиксации и спасения кожного лоскута, а также лечения ранений грудной клетки и для ведения лапаротомных ран открытым способом [5, 6, 8–13].

К противопоказаниям вакуум терапии относят озлокачествление раны, наличие в ране кровотечения, открытых сосудов, нервов, сухожилий, анастомозов, психические заболевания [5, 6, 8, 9]. С осторожностью вакуум-терапию стоит применять при лечении инфицированных ран и у пациентов, принимающих антикоагулянты или ингибиторы агрегации тромбоцитов, а также при лечении свищей или ран, частью которых являются внутренние органы [5, 6, 8, 9].

К осложнениям вакуум-терапии относят выход из строя источника вакуума, развитие раневой инфекции,

боль, кровотечение, раздражение кожи, аллергические реакции, вращение грануляций в губку [5].

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Пациент 2005 года рождения с диагностированным в 2017 году юношеским артритом с системным началом, активность 2–1 степени, рентгенологическая стадия 3, функциональный класс 2, вторичный гемофагоцитарный синдром от января 2019 года. С 2017 года получал терапию иммунодепрессантами и глюкокортикоидами.

Результаты физикального, лабораторного и инструментального исследования

На фоне пульс-терапии метилпреднизолоном в дозе 750 мг/введение, терапии тоцилизумабом в дозе 162 мг подкожно в сочетании с тофацитинибом в дозе 10 мг/сут перорально 09.11.2022 развился отёк, гиперемия, гипертермия медиальной половины правой ягодичной области. Состояние было расценено как инфекционное осложнение (целлюлит), назначена антибактериальная терапия меропенемом и линезолидом, тоцилизумаб отменен. Назначена местная противовоспалительная терапия, проводились ежедневные обработки ягодичной области справа.

С 12.11.2022 появилась распространённая пятнистая сыпь с геморрагическими элементами, по поводу которой возвращена внутривенная терапия глюкокортикоидами с положительным эффектом.

С 14.11.2022 появилось гнойное отделяемое с детритом из раны в области правой ягодичной области. В области правой ягодичной складки отмечался раневой дефект протяжённостью 5 см с некрозом подкожной жировой клетчатки до корня мошонки с распространением на область правой ягодицы. Поставлен диагноз «Некроз подкожной жировой клетчатки правой ягодицы с распространением к корню мошонки». По жизненным показаниям 15.11.2022 назначен пероральный приём преднизолона в дозе 0,5 мг/(кг×сут)

При осмотре общее состояние средней тяжести. Температура 36,3 °С. Положение активное. Вес 73 кг. Рост стоя 177 см. Кожные покровы бледные, умеренно влажные, стрии по всему телу. Единичные элементы уртикарной сыпи на руках и стопах. Высыпания мигрирующие, более выраженные утром, зуда нет. Слизистые чистые, влажные. Зев не гиперемирован, миндалины рыхлые, наложений нет, не гиперемированы. Подкожная клетчатка развита избыточно, распределена по кушингоидному типу. Дыхание везикулярное, хрипов нет, частота дыхательных движений 17 в мин, концентрация кислорода в артериальной крови 99%. Тоны сердца ясные, ритмичные, патологических шумов нет, частота сердечных сокращений 82 в мин, артериальное давление 120/73 мм рт. ст. Язык чистый.

Выполнена магнитно-резонансная томография (16.11.2022): выявлена картина распространённого отёка подкожной жировой клетчатки промежности справа,

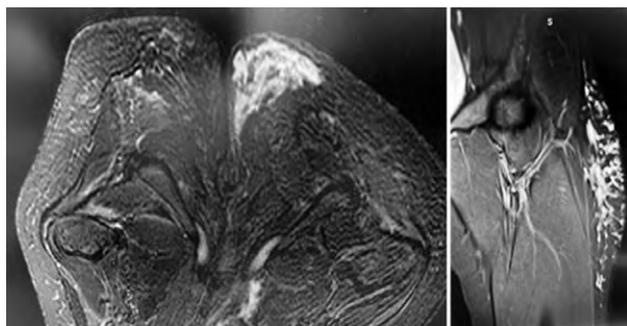


Рис. 1. Магнитно-резонансная томография от 16.11.2022.

Fig. 1. Magnetic resonance imaging on Nov 16, 2022.

параректальной и ягодичной области с наличием гнойного содержимого. Данных за объёмное образование органов малого таза, костно-деструктивные изменения позвоночника не получено (рис. 1).

По данным клинического анализа крови от 16.11.2022 выявлен лейкоцитоз (табл. 1).

Дифференциальная диагностика

В дифференциально-диагностический поиск были включены объёмные поражения органов малого таза, костно-деструктивные изменения позвоночника, пост-

инъекционный абсцесс и гнойные отсевы. Поражения органов малого таза и костно-деструктивные изменения позвоночника были исключены по данным магнитно-резонансной томографии, постинъекционный абсцесс — в связи с отсутствием внутримышечных инъекций в ягодичной области, гнойные отсевы — в связи с отсутствием первичного воспалительного очага.

Лечение

Пациента перевели в хирургическое отделение 16.11.2022, где под общей анестезией проведена хирургическая обработка раны. При ревизии раны выявлено поражение подкожно-жировой клетчатки от наружного края раны к корню мошонки с гнойным содержимом общим объёмом до 350 мл., что соответствовало данным магнитно-резонансной томографии. Проведено удаление некротизированных тканей. Рана промыта антисептическими растворами. Учитывая большой объём раневого дефекта, принято решение о проведении лечения с помощью аппарата отрицательного давления, для чего в рану на всём протяжении уложена полиуретановая губка (рис. 2). На рану наложен аппарат интермиттирующего отрицательного давления Suprasorb CNP P1. Послеоперационный период прошёл без осложнений. Продолжена терапия преднизолоном в сочетании с противомикробной терапией.

Таблица 1. Результаты клинического анализа крови от 16.11.2022

Table 1. Results of clinical blood testing dated Nov 16, 2022

Показатель / Indicator		Значение / Value	Референсное значение / Reference value
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	Red blood cells, $\times 10^{12}/\text{L}$	4,5	4,5–5,3
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	White blood cells, $\times 10^9/\text{L}$	32,41	4,5–11,5
Гемоглобин, г/л	Hemoglobin, g/L	128	120–160
Гематокрит, %	Hematocrit, %	37,8	37–49
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Platelet, $\times 10^9/\text{L}$	322	150–450
Нейтрофилы, %	Neutrophils, %	88,7	43–65
Лимфоциты, %	Lymphocytes, %	6,9	30–45
Моноциты, %	Monocytes, %	4,1	3–9
Эозинофилы, %	Eosinophils, %	0	1–5
Базофилы, %	Basophils, %	0,3	0–0,5
Нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	Neutrophils, $\times 10^9/\text{L}$	28,74	1,1–9,9
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Lymphocytes, $\times 10^9/\text{L}$	2,23	1,2–5,2
Моноциты, $\times 10^9/\text{л}$	Monocytes, $\times 10^9/\text{L}$	1,33	0,38–1,26
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	Eosinophils, $\times 10^9/\text{L}$	0,01	0,1–0,6
Базофилы, $\times 10^9/\text{л}$	Basophils, $\times 10^9/\text{L}$	0,1	0,04–0,2
Незрелые гранулоциты, %	Immature granulocytes, %	3,4	<1
Незрелые гранулоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Immature granulocytes, $\times 10^9/\text{L}$	1,11	<0,05
Скорость оседания эритроцитов, мм/час	Erythrocyte sedimentation rate, mm/hour	2	2–20



Рис. 2. Состояние раны по датам осмотра.

Fig. 2. Wound view on different examination dates.

На 9 послеоперационные сутки на фоне терапии отмечался стойкий положительный эффект в виде тенденции ко вторичному заживлению раны (рис. 2). По дренажу отделялось небольшое количество экссудата.

Ревизия раны 02.12.2022: края чистые, рана освежена, наложены швы по Донатти нерассасывающейся нитью, установлен резиновый выпускник, наложен аппарат интермиттирующего отрицательного давления.

Учитывая снижение регенеративных возможностей организма на фоне ревматологического заболевания 16.12.2022: выполнена повторная ревизия раны. Сняты швы, размеры раневого дефекта уменьшились, и составляли около 5×7 см, грануляций в глубине раны не отмечалось, имелись подкожные полости со слепыми карманами, распространяющимися кзади от анального канала и до средней трети мошонки справа. Решено попытаться сблизить глубокие слои подкожной жировой клетчатки рифными швами с захватом зон полостей. Рана ушита: наложены рифные швы нитью Тисорб (полигладтин) 1,0 через все слои. На швы наложен аппарат интермиттирующего отрицательного давления.

Исход и результаты последующего наблюдения

На контрольном осмотре 23.02.2023, после снятия швов, отмечается полное заживление раны. Пациент наблюдается у ревматолога по поводу основного заболевания, хирургические осложнения не возникали.

ОБСУЖДЕНИЕ

Вакуум-терапия эффективна в лечении сложных ран, в том числе у детей. В частности, мы продемонстрировали эффективность метода для лечения инфицированной раны у пациента, принимающего иммуносупрессивную терапию. С другой стороны, для лечения пациента, помимо вакуум-терапии, был применён комплекс мер: коррекция иммуносупрессивной терапии, местная противовоспалительная терапия, хирургическая обработка

раны, антибиотикотерапия. Таким образом, результат лечения в значительной степени зависел от комплекса мер и от совместной работы врачей нескольких специальностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вакуум-терапия уменьшает отёк и бактериальную нагрузку раны, улучшает перфузию и стимулирует развитие грануляционной ткани, что улучшает возможности заживления. Вакуум-терапия эффективна для лечения сложных ран в детской хирургии и позволяет добиться положительных результатов. В то же время, она является дополнением, а не заменой хирургического лечения.

Конечный результат в значительной степени зависит от сопутствующей патологии и от всего комплекса мер, включая адекватную хирургическую обработку раны, тщательный мониторинг и соответствующую антибактериальную терапию.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Статья публикуется без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Наибольший вклад распределён следующим образом: Дьяконова Е.Ю. — концепция и дизайн исследования, сбор, обработка и анализ материала, написание и редактирование статьи; Гусев А.А. — концепция, дизайн и редактирование статьи, сбор и обработка материала; Яцык С.П. — концепция, дизайн и редактирование статьи; Бекин А.С. — сбор, обработка и анализ материала, написание текста статьи; Тишкин Г.В. — анализ материала, написание текста статьи.

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законного представителя пациента на публикацию медицинских данных в обезличенной форме в журнале «Детская хирургия». Дата подписания 22.02.2024.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The publication had no sponsorship.

Competing interests. The authors claim that there is no conflict of interest in the article.

Authors' contribution. All authors confirm compliance of their authorship with the international ICMJE criteria. The largest contribution is distributed as follows: Dyakonova E.Yu. — concept and design of the study, collection, processing and analysis of material, manuscript writing and editing; Gusev A.A. — concept,

design and manuscript editing, collection and processing of material; Yatsyk S.P. — concept, design and manuscript editing; Bekin A.S. — collection, processing and analysis of material, manuscript writing; Tishkin G.V. — analysis of the material, manuscript writing.

Consent for publication. Written consent was obtained from the representative of the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images in anonymized form within the manuscript in the journal Russian Journal of Pediatric Surgery. Date of signing 22.02.2024.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов Ю.А., Ларичев А.Б. Вакуум-терапия ран и раневой процесс. Москва: Медицина, 1999. 160 с. EDN: YFKTZV
2. Morykwas M.J., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: A new method for wound control and treatment: Animal studies and basic foundation // *Ann Plast Surg.* 1997. Vol. 38, N 6. P. 553–562. EDN: YAMRTB doi: 10.1097/00000637-199706000-00001
3. Argenta L.C., Morykwas M.J. Vacuum-assisted closure: A new method for wound control and treatment. Clinical experience // *Ann Plast Surg.* 1997. Vol. 38, N 6. P. 563–577. EDN: KRTAAX doi: 10.1097/00000637-199706000-00002
4. Dumville J.C., Owens G.L., Crosbie E.J., et al. Negative pressure wound therapy for treating surgical wounds healing by secondary intention // *Cochrane Database Syst Rev.* 2015. Vol. 4, N 6. P. CD011278. doi: 10.1002/14651858.CD011278.pub2
5. Agarwal P., Kukrele R., Sharma D. Vacuum assisted closure (VAC)/negative pressure wound therapy (NPWT) for difficult wounds: A review // *J Clin Orthop Trauma.* 2019. Vol. 10, N 5. P. 845–848. doi: 10.1016/j.jcot.2019.06.015
6. Оболенский В.Н., Семенистый А.Ю., Никитин В.Г., Сычев Д.В. Вакуум-терапия в лечении ран и раневой инфекции // *Русский медицинский журнал.* 2010. Т. 18, № 17. С. 1064–1072. EDN: PNBZOV
7. Hasan M.Y., Teo R., Nather A. Negative-pressure wound therapy for management of diabetic foot wounds: A review of the mechanism

- of action, clinical applications, and recent developments // *Diabet Foot Ankle.* 2015. N 6. P. 27618. doi: 10.3402/dfa.v6.27618
8. Orgill D.P., Bayer L.R. Update on negative-pressure wound therapy // *Plast Reconstr Surg.* 2011. Vol. 127, Suppl. 1. P. 105S–115S. doi: 10.1097/PRS.0b013e318200a427
 9. Orgill D.P., Bayer L.R. Negative pressure wound therapy: Past, present and future // *Int Wound J.* 2013. Vol. 10, Suppl. 1. P. 15–19. doi: 10.1111/iwj.12170
 10. Муллин Р.И., Богов А.А., Фартдинов М.Ф., Ханнанова И.Г. Применение вакуум-терапии при лечении больных с тяжелыми сочетанными повреждениями конечностей // *Практическая медицина.* 2016. Т. 1, № 4. С. 134–135. EDN: WKBGHD
 11. Богданов С.Б., Марченко Д.Н., Иващук В.Ю. Совершенствование способов хирургического лечения в комбустиологии с применением вакуумной терапии // *Пластическая хирургия и эстетическая медицина.* 2022. № 2. С. 57–62. EDN: KFKWHM doi: 10.17116/plast.hirurgia202202157
 12. Черкасов М.Ф., Галашомян К.М., Лукаш А.И., и др. Лечение ран различной этиологии с применением вакуум-терапии // *Современные проблемы науки и образования.* 2019. № 6. С. 136. EDN: BJCSJD doi: 10.17513/spno.29337
 13. Nather A., Chionh S.B., Han A.Y., et al. Effectiveness of vacuum-assisted closure (VAC) therapy in the healing of chronic diabetic foot ulcers // *Ann Acad Med Singapore.* 2010. Vol. 39, N 5. P. 353. doi: 10.47102/annals-acadmedsg.v39n5p353

REFERENCES

1. Davydov JA, Larichev AB. *Vacuum therapy of wounds and wound process.* Moscow: Meditsina; 1999. 160 p. (In Russ). EDN: YFKTZV
2. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: A new method for wound control and treatment: Animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997;38(6):553–562. EDN: YAMRTB doi: 10.1097/00000637-199706000-00001
3. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: A new method for wound control and treatment: Clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997;38(6):563–577. EDN: KRTAAX doi: 10.1097/00000637-199706000-00002
4. Dumville JC, Owens GL, Crosbie EJ, et al. Negative pressure wound therapy for treating surgical wounds healing by secondary

- intention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;4(6):CD011278. doi: 10.1002/14651858.CD011278.pub2
5. Agarwal P, Kukrele R, Sharma D. Vacuum assisted closure (VAC)/negative pressure wound therapy (NPWT) for difficult wounds: A review. *J Clin Orthop Trauma.* 2019;10(5):845–848. doi: 10.1016/j.jcot.2019.06.015
 6. Obolensky N, Semenisty AY, Nikitin VG, Sychev DV. Vacuum therapy in the treatment of wounds and wound infection. *Russkii meditsinskii zhurnal.* 2010;18(17):1064–1072. (In Russ). EDN: PNBZOV
 7. Hasan MY, Teo R, Nather A. Negative-pressure wound therapy for management of diabetic foot wounds: A review of the mechanism of action, clinical applications, and recent developments. *Diabet Foot Ankle.* 2015;(6):27618. doi: 10.3402/dfa.v6.27618

8. Orgill DP, Bayer LR. Update on negative-pressure wound therapy. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(Suppl 1):105S–115S. doi: 10.1097/PRS.0b013e318200a427
9. Orgill DP, Bayer LR. Negative pressure wound therapy: Past, present and future. *Int Wound J.* 2013;10(Suppl 1):15–19. doi: 10.1111/iwj.12170
10. Mullin RI, Bogov AA, Fartdinov MF, Hannanova IG. Implementing vacuum-therapy or treatment of patients with severe combined lesions of extremities. *Pract Med.* 2016;1(4):134–135. EDN: WKBGHD
11. Bogdanov SB, Marchenko DN, Ivashhuk VJ. Vacuum therapy in surgical treatment of thermal burns. *Plastic Surg Aesthetic Med.* 2022;(2):57–62. EDN: KFKWHM doi: 10.17116/plast.hirurgia202202157
12. Cherkasov MF, Galashokjan KM, Lukash AI, et al. Treatment of various ethiology wounds with vac-therapy. *Modern Problems Sci Education.* 2019;(6):136. EDN: BJCSJD doi: 10.17513/spno.29337
13. Nather A, Chionh SB, Han AY, et al. Effectiveness of vacuum-assisted closure (VAC) therapy in the healing of chronic diabetic foot ulcers. *Ann Acad Med Singapore.* 2010;39(5):353. doi: 10.47102/annals-acadmedsg.v39n5p353

ОБ АВТОРАХ

* **Дьяконова Елена Юрьевна**, д-р мед. наук;
адрес: Россия, 119296, Москва, Ломоносовский пр-т, д. 2/62;
ORCID: 0000-0002-8563-6002;
eLibrary SPIN: 5709-3352;
e-mail: rytella@mail.ru

Гусев Алексей Андреевич, канд. мед. наук, доц.;
ORCID: 0000-0002-2029-7820;
eLibrary SPIN: 1220-4593;
e-mail: drgusev@yandex.ru

Бекин Александр Сергеевич;
ORCID: 0000-0002-5900-1812;
eLibrary SPIN: 7699-2398;
e-mail: aleksandr_bekin@mail.ru

Яцык Сергей Павлович, д-р мед. наук,
проф., чл.-кор РАН;
ORCID: 0000-0002-0764-1287;
eLibrary SPIN: 4890-8742;
e-mail: yatsyk@nczd.ru

Тишкин Герман Васильевич;
ORCID: 0000-0002-3436-7201;
e-mail: lem19051917@gmail.com

AUTHORS' INFO

* **Elena Yu. Dyakonova**, MD, Dr. Sci. (Medicine);
address: 2/62 Lomonosovsky avenue, 119296 Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0002-8563-6002;
eLibrary SPIN: 5709-3352;
e-mail: rytella@mail.ru

Aleksey A. Gusev, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assoc. Professor;
ORCID: 0000-0002-2029-7820;
eLibrary SPIN: 1220-4593;
e-mail: drgusev@yandex.ru

Aleksandr S. Bekin, MD;
ORCID: 0000-0002-5900-1812;
eLibrary SPIN: 7699-2398;
e-mail: aleksandr_bekin@mail.ru

Sergey P. Yatsyk, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor,
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences;
ORCID: 0000-0002-0764-1287;
eLibrary SPIN: 4890-8742;
e-mail: yatsyk@nczd.ru

German V. Tishkin;
ORCID: 0000-0002-3436-7201;
e-mail: lem19051917@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author