

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2026.1.85>

Метод пластического закрытия дефекта пяточной кости суральным лоскутом при синдроме массивного кратковременного сдавления

В.П. Булавкин¹, Ю.С. Ладик¹, А.П. Глыздов², В.В. Зюзенко², С.Н. Ермашкевич¹,
А.В. Горбунов², О.В. Новикова²

¹Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

²Учреждение здравоохранения «Витебская областная клиническая больница», г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2026. – Том 25, №1. – С. 85-92.

Plastic closure technique of calcaneal defect with sural flap grafting in massive sequential compression syndrome

V.P. Bulavkin¹, Y.S. Ladzik¹, A.P. Glyzdou², V.V. Zuzenko², S.M. Yermashkevich¹,
A.V. Harbunou², O.V. Novikova²

¹Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

²Vitebsk Regional Clinical Hospital, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2026;25(1):85-92.

Резюме.

В настоящее время лечение остеомиелита пяточной кости остается актуальным вопросом хирургии и травматологии. Нет единого верного и оптимального подхода к лечению остеомиелита пятки, при этом многие ученые и практикующие врачи ищут способы лечения данной патологии. Сложность лечения остеомиелита пяточной кости обусловлена особенностями кровоснабжения данной анатомической области и отсутствием мышц. Традиционными методами лечения являются активная хирургическая обработка очага инфекции и системное применение антибиотиков. Хирургическая обработка включает удаление некротически измененных мягких тканей, удаление костных секвестров, а также максимальную элиминацию возбудителя хирургической инфекции. После этого выполняется замещение участка костной ткани ауто- и аллогенными костными трансплантатами, забранными из крыла подвздошной кости, бугристости большеберцовой кости, ребра и т.д., различными лоскутами (в том числе мышечными, кожно-фасциальными) с последующим пластическим закрытием раневого дефекта мягких тканей. С целью замещения объема дефекта кости, стимуляции репарации и регенерации тканей, известны методики с применением плазмы, обогащенной тромбоцитами и аутомиелоасpirатами красного костного мозга. Различные методы пластического замещения костных дефектов имеют свои преимущества и недостатки, однако единого, совершенного метода до сих пор не найдено.

Заключение. Представленный клинический пример может использоваться в клинической практике для пластического закрытия дефекта пяточной кости при остеомиелите пяточной кости с использованием пластики суральным лоскутом.

Ключевые слова: остеомиелит пяточной кости, пластика суральным лоскутом, костный трансплантат, синдром массивного кратковременного сдавления, фибринозно-тромбоцитарный сгусток, аутомиелоасpirаты.

Abstract.

Currently, the treatment of calcaneal osteomyelitis remains a pressing issue in surgery and traumatology. There is no unified correct and optimal approach to individual cases of osteomyelitis, though many scientists and practicing physicians are searching for treatment methods of the given pathology. The complexity of treating calcaneal osteomyelitis is due to the peculiarities of the blood supply to this anatomical region as well as absence of muscles. Traditional treatment methods include active surgical debridement of the infection site and systemic antibiotic administration. Surgical debridement

includes removal of the necrotic soft tissue, removal of bone sequestra, and complete possible elimination of the causative agent of the surgical infection. Subsequently, replacement of the bone tissue with autogenous and allogeneic bone grafts harvested from the iliac wing, tibial tuberosity, rib, etc., and various flaps (including muscle and fasciocutaneous flaps) is carried out, followed by plastic closure of the soft tissue wound defect. To increase the volume of the bone defect and stimulate tissue repair and regeneration, the techniques using platelet-rich areas and automyeloaspirates from the red bone marrow are applied. Various methods of plastic bone defect replacement have their advantages and disadvantages, but a perfect method has not yet been found.

Conclusions. The proposed clinical example can be used in clinical practice for plastic closure of a calcaneal defect in calcaneal osteomyelitis using sural flap grafting.

Keywords: calcaneal osteomyelitis, sural flap grafting, bone graft, massive sequential compression syndrome, fibrin-platelet clot, automyeloaspirates.

Введение

Остеомиелит (osteomyelitis, греч. *osteon* кость + *myelos* костный мозг + *-itis*) – это гнойное воспаление костного мозга, собственно кости и периоста. В общей структуре всех гнойных поражений костей скелета на долю остеомиелита пяточной кости приходится 3-15%, а в структуре остеомиелита стопы – 50%. Сложность лечения остеомиелита пяточной кости обусловлена особенностями кровоснабжения данной анатомической области и отсутствием мышц [1-4].

Традиционными методами лечения являются активная хирургическая обработка очага инфекции и системное применение антибиотиков. Оптимальное лечение должно включать биологическое восстановление костных дефектов, элиминацию инфекции, регенерацию и репарацию мягких тканей [1-5]. Бактериальная инфекция блокирует кровоснабжение кортикального слоя и ведет к образованию секвестров. Секвестры и затеки некротических масс кортикального слоя кости аваскулярны, трудно лечатся и провоцируют распространение инфекционного процесса. В настоящее время в этиологии остеомиелита ведущую роль играет *S.aureus*, однако вместе с тем возросла доля *P.vulgaris*, *P.aeruginosa*, *E.coli* и *K.pneumonia* [1, 6, 7].

Радикальная хирургическая обработка гнойного очага кости (остеонекрсеквестрэктомия) – основной метод устранения гнойно-воспалительного процесса. Следует стремиться к удалению участков некроза, костных секвестров и патологических грануляций в пределах здоровых тканей. После выполнения хирургической обработки в кости остаются тканевые дефекты [2, 3, 5]. Полость, возникающую после остеонекрсеквестрэктомии, для предотвращения рецидива инфекционного процесса требуется закрыть

пластикой. Данная процедура обычно включает забор аутологических костных трансплантатов, чаще всего из гребня подвздошной кости и буржистости большеберцовой кости, с последующей имплантацией в место дефекта. Преимуществами данной методики является наибольшая биологическая совместимость тканей, однако из недостатков пациенты отмечают сильную боль в послеоперационном периоде в зоне забора трансплантата. Указанного недостатка можно избежать путем применения аллогенных костных трансплантатов, но применение данного подхода также ограничено из-за возможности передачи инфекций, а также из-за отторжения алломатериала [3, 5].

Другим способом замещения дефекта является применение различных лоскутов. К преимуществам мышечных лоскутов можно отнести пластичность, наличие густой капиллярной сети и стимуляцию быстрого отложения коллагена. В 95% случаев достигается положительный клинический результат. Однако бактериальная инфекция может привести к некрозу лоскута [5, 8].

Широко применяются кожно-фасциальные лоскуты. Мягкие ткани опорной поверхности пятки обладают рядом уникальных свойств. Их дефекты не могут быть замещены полнослойными, расщепленными кожными лоскутами, кожно-фасциальными комплексами тканей из отдаленных частей тела. В связи с этим, наилучшие результаты пластических закрытий в таких случаях достигаются путем применения кожно-фасциальных лоскутов из среднемедиальной (неопорной) поверхности подошвы пораженной стопы [8-10].

Для пластики дефектов костной ткани также применяются обогащенная тромбоцитами плазма, фибринозно-тромбоцитарные сгустки, полилактидный матрикс с мезенхимальными стволовыми

клетками [1, 2, 11-13]. Мощным регенераторным потенциалом обладают аутологичные аспираты красного костного мозга [1, 2, 11-14].

Таким образом, лечение остеомиелита пяточной кости до сих пор остается актуальной проблемой хирургии и травматологии. Отсутствие оптимального, единого подхода к ведению данных пациентов определяет поиск наиболее рациональных методов лечения и пластического закрытия дефектов мягких тканей после выполнения санации остеомиелитического очага.

Клинический случай

Пациент В. 54 лет госпитализирован в плановом порядке в гнойное хирургическое отделение учреждения здравоохранения «Витебская областная клиническая больница» (УЗ «ВОКБ») с жалобами на боли в левой стопе и голеностопном суставе. Из анамнеза известно – травма 06.01.2025 (механизм травмы – на стопу и голень наехал грузовик). Первая помощь оказывалась в центральной районной больнице (ЦРБ), где выполнялась первичная хирургическая обработка раны левой стопы и голени, остановка кровотечения путем перевязки задней большеберцовой артерии, открытая репозиция костных отломков и вправление вывихов костей предплюсны слева. В ЦРБ пациент находился в течение 24 дней с диагнозом: «Открытые многооскольчатые перелома-вывихи пяточной, таранной, ладьевидной костей слева. Обширная рваная инфицированная рана области левой стопы и голеностопного сустава, проникающая в суставы предплюсны слева с повреждением задней большеберцовой артерии слева. Постгеморрагическая анемия легкой степени».

Для дальнейшего лечения, пациент переведен в УЗ «Витебская областная клиническая больница». Локальный статус при поступлении: снята гипсовая лонгета, имеется обширная рана пяточной области по внутренней поверхности, размером 6×5 см с подлежащими в нее разрушенными участками пяточной и таранной костей серого цвета. Перифокально – глубокий сухой некроз кожи и мягких тканей, который распространяется на заднюю поверхность голени, на тыльную поверхность стопы до наружной поверхности нижней трети голени (рис. 1).

Пациент был дообследован с использованием лабораторных и инструментальных методов. Общий анализ крови: лейкоциты $6,18 \times 10^9/\text{л}$, эритроциты $3,86 \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин 121 г/л, тромбоциты



Рисунок 1 – Вид раны при поступлении

$355 \times 10^9/\text{л}$, лейкоцитарная формула палочкоядерные 1%, сегментоядерные 68%, эозинофилы 4%, моноциты 7%, лимфоциты 20%, скорость оседания эритроцитов по методу Вестергрена – 57 мм/час. Биохимический анализ крови: общий белок 66,8 г/л, С-реактивный белок 10,8 мг/л. Коагулограмма: активированное частичное тромбопластиновое время 34,6 с, протромбиновое время 13,3 с, Фибриноген 6,0 г/л. Имунограмма: Признаки системного воспаления вследствие выраженной антигенной нагрузки. Вторичная недостаточность Т-клеточной регуляции иммунного ответа.

Рентгенография левой стопы: посттравматическая деструкция костной ткани в области пяточной кости (рис. 2).

Ультразвуковое исследование артерий и вен левой нижней конечности: артерии и вены на левой голени проходимы.

Микробиологическое исследование раневого материала: *Pseudomonas* spp. – чувствительный к колистину, цефтазидиму, пиперациллин/тазобактаму, умеренно устойчивый к меропенему.

В качестве антибактериальной терапии эмпирически при госпитализации выбран левофлоксацин (внутривенное введение), а в последующем, по результатам микробиологического исследования, произведена смена антибактериального препарата на комбинацию левофлоксацина и цефтазидима (внутривенное применение).

На основании анамнеза, жалоб пациента, данных объективного осмотра, лабораторных и инструментальных методов исследования, вы-



Рисунок 2 – Данные рентгенологических методов исследования при поступлении пациента в стационар (рентгенограмма стопы пациента)

ставлен диагноз:

Основной: Синдром кратковременного массивного раздавливания (краш-синдром) левой стопы. Открытые многооскольчатые переломы вывихи пяточной, таранной, ладьевидной костей. Обширная рваная инфицированная рана левой стопы и левого голеностопного сустава с повреждением левой задней большеберцовой артерии.

Осложнения: Обширные некрозы левой стопы и нижней трети голени. Посттравматический остеомиелит пяточной, таранной, ладьевидной костей левой стопы. Постгеморрагическая анемия легкой степени.

Пациенту предложено этапное оперативное лечение. Пациент предупрежден о возможных рисках, осложнениях. Согласие пациента на пла-

нируемое этапное лечение получено.

Первым этапом выполнена некрэктомия, остеонекрэктомия левой стопы и нижней трети голени (рис. 3): удалены участки некрозов на передне-латеральной поверхности нижней трети голени (10×5 см) и в проекции внутренней лодыжки (3×4 см), выполнена некрэктомия некротизированных тканей пяточной области (6×4×4,5 см), остеонекрэктомия пяточной и таранной костей (2 фрагмента 3×3,5 см и 1,5×2 см) – серо-желтого цвета, пропитаны гноем. Гемостаз по ходу операции удовлетворительный. Наложены повязки с растворами антисептиков на рану. Пациенту показан строгий постельный режим.

Вторым этапом (рис. 4) выполнена ультразвуковая кавитация раны нижней трети голени и стопы с растворами антисептиков (в том числе с добавлением димексида), наложение вакуумной повязки на рану стопы. Данный этап применен для очищения раны, стимуляции роста грануляций.

Третьим этапом выполнена санация остеомиелитического очага с пластическим закрытием раны (рис. 5). В асептических условиях операционной выполнен забор крови пациента и последующий тромбоцитозез с целью получения плазмы, обогащенной тромбоцитами, объемом 100 мл. Произведен забор костного трансплантата из крыла левой подвздошной кости и метафизарной зоны правой большеберцовой кости, аспирата красного костного мозга – одновременно из крыла подвздошной кости. Выполнена ультразвуковая кавитация раны с добавлением в раствор антисептика (хлоргексидина и димексида) колистата (2 млн ед), фосфомицина (4 г). С целью формирования аутомиело-фибринозно-



Рисунок 3 – Вид раны после выполнения 1-го этапа (интраоперационно)



Рисунок 4 – Вид раны после перед выполнением 2-го этапа

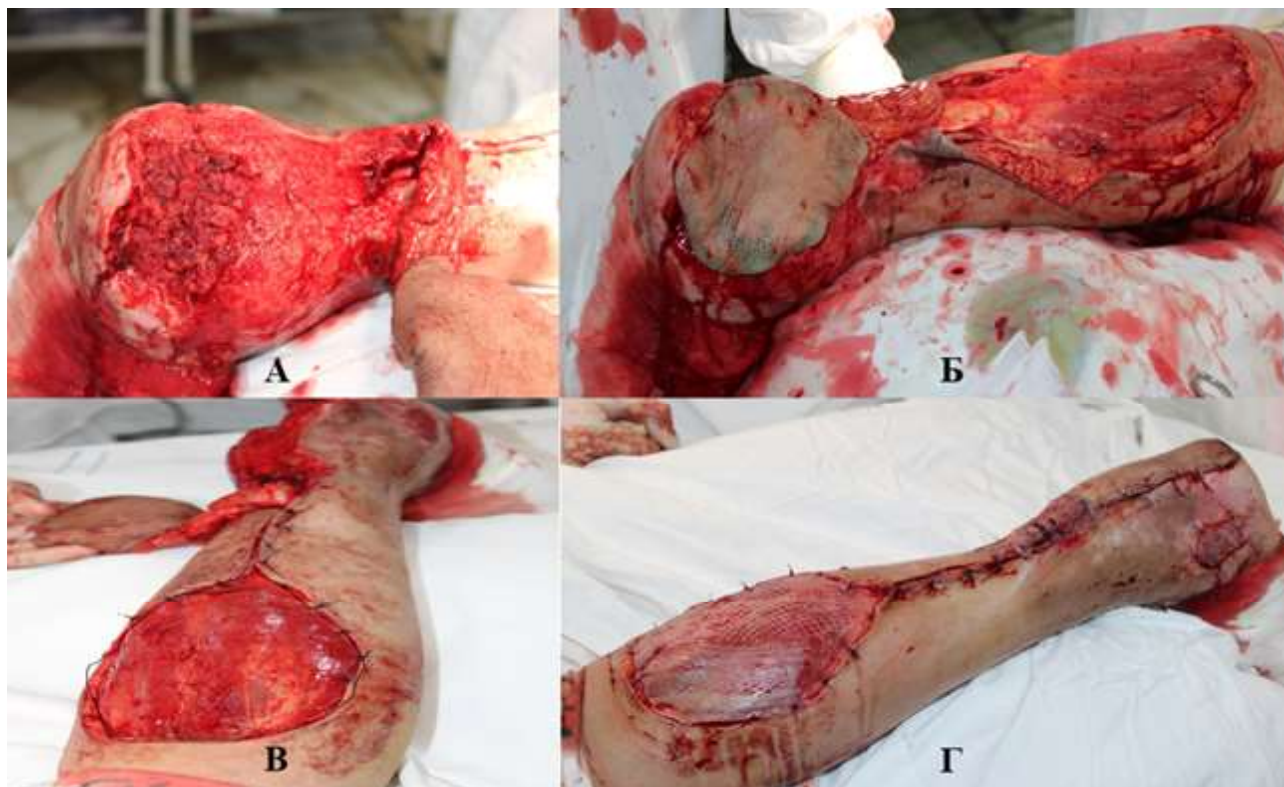


Рисунок 5 – Интраоперационные снимки во время выполнения 3-го этапа хирургического лечения.

тромбоцитарной клеточной мембраны в плазму, обогащенную тромбоцитами, добавили раствор хлорида кальция 10%-ного 10 мл, тромбин (2 ампулы), аспират клеток красного костного мозга. Из зоны верхней трети левой голени по задней поверхности выкроен суральный лоскут. Дефект пяточной кости замещен сгустком, состоящим из костной крошки и аутомиело-фибринозно-тромбоцитарной клеточной мембраны. Суральный лоскут подшит к раневому дефекту зоны пяточной кости. Донорский участок на голени закрыт свободным расщепленным кожным лоскутом. Ножка сурального лоскута также закрыта свободным расщепленным кожным лоскутом. Гемостаз по ходу операции удовлетворительный. На раны наложены повязки с растворами антисептиков. Произведена иммобилизация левой голени передней гипсовой лангетой.

В послеоперационном периоде производилась разгрузка конечности, курс консервативной терапии и физиотерапевтическое лечение. Раны чистые, гранулировали (рис. 6).

Выполнена компьютерная томография левой стопы: на серии томограмм суставные поверхности костей, формирующих голеностопные суставы, конгруэнтны. Состояние после оперативного

лечения. Состояние трансплантата, его положение удовлетворительное. Продольный перелом оставшейся части пяточного бугра на уровне заднего сегмента таранной кости левой стопы. Старые краевые переломы основания 2 плюсневой кости, основания 4 плюсневой кости. Старые переломы ладьевидной, кубовидной, латеральной, промежуточной и медиальной клиновидной костей левой стопы без явных признаков консолидации с множественными участками разряжения костной ткани, возможно, деструкции (асептический некроз, посттравматический остеомиелит). Наружные мягкие ткани левой стопы в области пяточной кости и голеностопного сустава увеличены в объеме за счет инфильтрации и отека (рис. 7).

Перед выпиской выполнена контрольная рентгенография стопы (рис. 8).

Пациент в удовлетворительном состоянии после завершения курса оперативного, консервативного и физиотерапевтического лечения, после снятия швов выписан из стационара (рис. 9).

Через год пациент госпитализирован в отделение для проведения контрольных исследований (рис. 10, 11). Отека, гиперемии, свищей в области оперативных вмешательств нет. Пациент выписан на амбулаторный этап.



Рисунок 6 – Вид раны ран после серии оперативных вмешательств



Рисунок 7 – Результаты компьютерной томографии после этапного хирургического лечения



Рисунок 8 – Контрольная рентгенограмма стопы пациента перед выпиской



Рисунок 9 – Вид ран пациента при выписке из стационара



Рисунок 10 – Контрольная рентгенограмма стопы пациента через год после оперативного вмешательства



Рисунок 11 – Контрольная компьютерная томограмма стопы пациента через год после оперативного вмешательства

Литература

1. Лечение остеомиелита пяточной кости с применением аутомиело-фибринозно-тромбоцитарного сгустка / В. П. Булавкин, С. Д. Федянин, Е. А. Матусевич [и др.] // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2022. Т. 21, № 3. С. 102–107. DOI: 10.22263/2312-4156.2022.3.102
2. Новые технологии восстановительного лечения больных с остеомиелитом пяточной кости / В. В. Юркевич, Р. С. Баширов, В. В. Подгорнов [и др.] // Фундаментальные исследования. 2004. № 2. С. 35–37. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=2918> (дата обращения: 06.02.2026).
3. Остеомиелит: клиника, диагностика, лечение : учеб. пособие / С. Ф. Усик, М. М. Федосеев, А. Н. Братийчук, А. Н. Анищенко. Саратов : Наука, 2007. 95 с.
4. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей : рос. нац. рекомендации / Рос. о-во хирургов [и др.] ; ред. совет: Б. Р. Гельфанд [и др.]. Москва, 2009. 92 с.
5. Lew, D. P. Osteomyelitis / D. P. Lew, F. A. Waldvogel // The Lancet. 2004 Jul. Vol. 364, № 9431. P. 369–379. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)16727-5
6. Сепсис: классификация, клинико-диагностическая концепция и лечение / под ред. Б. Р. Гельфанда. 4-е изд., доп. и перераб. Москва : Мед. информ. агентство, 2017. 408 с.
7. Стратегия и тактика рационального применения антимикробных средств в амбулаторной практике : враз. клин. рекомендации / МОО «Альянс клин. химиотерапевтов и микробиологов» [и др.] ; ред.: С. В. Яковлев [и др.]. Москва : Пре100 Принт, 2016. 144 с.
8. Несвободная пластика осевыми мышечными лоскутами при остеомиелите стопы (обзор литературы) / Р. М. Тихилов, А. Ю. Кочиш, М. Н. Филимонова, И. В. Козлов // Травматология и ортопедия России. 2009. № 2. С. 136–143. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nesvobodnaya-plastika>

9. Кутянов, Д. И. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей / Д. И. Кутянов, Л. А. Родоманова // Травматология и ортопедия России. 2015. № 1. С. 106–115. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-printsipy-i-tendentsii-ispolzovaniya-osevykh-krovosnabzhaemykh-loskutov-v-rekonstruktivnoy-hirurgii-konechnostey/viewer> (дата обращения: 06.02.2026).
10. Обоснование выбора метода кожной пластики у больных с хирургической инфекцией / В. И. Хрупкин, К. В. Липатов, Е. А. Комарова [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2013. Т. 6, № 2. С. 131–139. URL: <https://vestnik-surgery.com/journal/article/view/33/19> (дата обращения: 06.02.2026).
11. Применение аутологичных аспиратов, а также мультипотентных стромальных клеток костного мозга и жировой ткани в сосудистой хирургии / Н. Ф. Дрюк, В. И. Киримов, И. Е. Барна [и др.] // Клінічна хірургія. 2012. № 12. С. 24–29.
12. Дрюк, Н. Ф. Реваскуляризирующие операции при облитерирующем поражении артерий голени и стопы у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей / Н. Ф. Дрюк, В. И. Киримов // Клінічна хірургія. 2007. Т. 5, № 6. С. 48–49.
13. Аутотрансплантация стромальных стволовых клеток в лечении облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей / В. К. Гринь, А. А. Штугин, А. Г. Попандупуло [и др.] // Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2010. Т. 11, № 4. С. 512–513. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20204918> (дата обращения: 06.02.2026).
14. Влияние аутологичных аспиратов красного костного мозга на раневой процесс / С. Д. Федянин, В. А. Косинец, А. А. Коваленко [и др.] // Хирургия. Восточная Европа. 2021. Т. 10, № 4. С. 492–499. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47428049> (дата обращения: 06.02.2026).

Поступила 10.11.2025 г.
Принята в печать 16.02.2026 г.

References

1. Bulavkin VP, Fedyanin SD, Matushevich EA, Zyuzenko VV, Sidorenko OF, Ladik YuS. Treatment of osteomyelitis of the calcaneus with autosomal fibrino-thrombocytic clot. *Vestnik Vitebskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2022;21(3):102-107. (In Russ.). doi: 10.22263/2312-4156.2022.3.102
2. Yurkevich VV, Bashirov RS, Podgornov VV, Pekshev AV, Kolesnikova IV, Luzgin VYu. New technologies for reconstructive treatment of patients with osteomyelitis of the calcaneus. *Fundamental'nye Issledovaniya*. 2004;(2):35-37. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=2918> [Accessed 06th February 2026]. (In Russ.).
3. Usik SF, Fedoseev MM, Bratiychuk AN, Anipchenko AN. Osteomyelitis: clinic, diagnosis, treatment: ucheb posobie. Saratov, RF: Nauka; 2007. 95 p. (In Russ.).
4. Ros assots spetsialistov po khir infektsiyam, Al'yans klin khimioterapevtov i mikrobiologov, Mezhtseionalnyy assots po klin mikrobiologii i antimikrob khimioterapii, Assots flebologov Rossii; Zhukov Zhukov AO, Zemlyanoy AB, Yakovlev SV, red. Surgical skin and soft tissue infections: ros nats rekomendatsii. Moscow, RF; 2009. 92 p. (In Russ.).
5. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *The Lancet*. 2004 Jul;364(9431):369-379. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16727-5
6. Gelfand BR, red. Sepsis: classification, clinical diagnostic concept and treatment. 4-e izd, dop i pererab. Moscow, RF: Med inform agentstvo, 2017. 408 p. (In Russ.).
7. MOO Al'yans klin khimioterapevtov i mikrobiologov, Ros o-vo akusherov-ginekologov, MOO Al'yans otorinolaringologov; Sidorenko SV, Rafalskogo VV, Spichak TV, red. Strategy and tactics for the rational use of antimicrobials in outpatient practice: evraz klin rekomendatsii. Moscow, RF: Pre100 Print; 2016. 144 p. (In Russ.).
8. Tikhilov RM, Kochish AYU, Filimonova MN, Kozlov IV. Nonfree osteomyelitis of the foot (literature review). *Travmatologiya i Ortopediya Rossii*. 2009;(2):136-143. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nesvobodnaya-plastika-osevymi-myshechnymi-loskutami-pri-osteomielite-stopy-obzor-literatury/viewer> [Accessed 06th February 2026]. (In Russ.).
9. Kutyanov DI, Rodomanova LA. Modern principles and trends in the use of axial blood supply flap in reconstructive limb surgery. *Travmatologiya i Ortopediya Rossii*. 2015;(1):106-115. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-printsipy-i-tendentsii-ispolzovaniya-osevyh-krovosnabzhaemyh-loskutov-v-rekonstruktivnoy-hirurgii-konechnostey/viewer> [Accessed 06th February 2026]. (In Russ.).
10. Khrupkin VI, Lipatov KV, Komarova EA, Asatryan AG, Borodin AV. Rationale for choosing the method of skin surgery in patients with surgical infection. *Vestnik Eksperimental'noi i Klinicheskoi Khirurgii*. 2013;6(2):131-139. URL: <https://vestnik-surgery.com/journal/article/view/33/19> [Accessed 06th February 2026]. (In Russ.).
11. Dryuk NF, Kirimov VI, Barna IE, Dmitrenko IP, Shkuropat VN. Application of autologous aspirates, as well as multipotent stromal cells of bone marrow and adipose tissue in vascular surgery. *Klin Khirurgiya*. 2012;(12):24-29. (In Russ.).
12. Dryuk NF, Kirimov VI. Revascularization procedures in cases of chronic critical ischemia of the lower extremities. *Klinichna Khirurgiya*. 2007;5(6):48-49. (In Russ.).
13. Grin VK, Shtutin AA, Popandopulo AG, Basatskiy AV, Varshaver PL. Autotransplantation of stromal stem cells in the treatment of inflammatory diseases of lower extremities. *Vestnik Neotlozhnoi i Vosstanovitel'noi Meditsiny*. 2010;11(4):512-513. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20204918> [Accessed 06th February 2026]. (In Russ.).
14. Fedyanin SD, Kosinets VA, Kovalenko AA, Samsonova IV, Galetskaya AA, Yarotskaya NN, i dr. Impact of autosomal red bone marrow spirals on the wound process. *Khirurgi. Vostochnaya Evropa*. 2021;10(4):492-499. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47428049> [Accessed 06th February 2026]. (In Russ.).

Submitted 10.11.2025

Accepted 16.02.2026

Сведения об авторах:

В.П. Булавкин – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК, УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет»;

Ладик Юлия Сергеевна – ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК, УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет», <https://orcid.org/0000-0002-5563-0275>, e-mail: julia.ladik@mail.ru;

А.П. Глыздов – врач-хирург, зав. гнойным хирургическим отделением, УЗ «Витебская областная клиническая больница»;

В.В. Зюзенко – врач-хирург гнойного хирургического отделения, УЗ «Витебская областная клиническая больница»;

С.Н. Ермашкевич – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК, УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет»; <https://orcid.org/0000-0002-0866-9070>;

А.В. Горбунов – врач-хирург областного центра «Инфекция в хирургии», УЗ «Витебская областная клиническая больница»;

О.В. Новикова – врач-хирург областного центра «Инфекция в хирургии», УЗ «Витебская областная клиническая больница».

Information about authors:

V.P. Bulavkin – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;

Yulia S. Ladzik – lecturer of the Chair of Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-5563-0275>, e-mail: julia.ladik@mail.ru;

A.P. Glyzdou – surgeon, head of the purulent surgical department, Vitebsk Regional Clinical Hospital;

V.V. Zuzenko – surgeon of the purulent surgical department, Vitebsk Regional Clinical Hospital;

S.M. Yermashkevich – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-0866-9070>;

A.V. Harbunou – surgeon, Regional Centre “Infection in Surgery”, Vitebsk Regional Clinical Hospital;

O.V. Novikova – surgeon, Regional Centre “Infection in Surgery”, Vitebsk Regional Clinical Hospital.