

Опыт применения современных ферментосодержащих повязок в комплексном лечении ран различной этиологии

А. А. Ушаков^{1, 2}, В. А. Митиш^{1, 2}, Ю. С. Пасхалова^{1, 2}, С. Д. Магомедова¹, И. В. Борисов^{1, 2}, С. А. Оруджева¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России
Россия, 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» Минобрнауки России
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8

Контактное лицо: Александр Александрович Ушаков, ushakov@ixv.ru

В статье анализируются свойства современных российских раневых покрытий, содержащих ферменты пролонгированного действия, иммобилизованные на диальдегидцеллюлозе (окисленной целлюлозе). Примеры их эффективного использования подтверждены представленными в данной работе клиническими наблюдениями.

Ключевые слова: раны, раневая инфекция, гнойная рана, гнойно-некротический очаг, хирургическая инфекция, местное лечение, ферментные препараты, ферменты, иммобилизованные на окисленной целлюлозе.

Для цитирования: Ушаков А. А., Митиш В. А., Пасхалова Ю. С., Магомедова С. Д., Борисов И. В., Оруджева С. А. Опыт применения современных ферментосодержащих повязок в комплексном лечении ран различной этиологии. Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченко. 2024; 11 (2): 45–53.

DOI: 10.25199/2408-9613-2024-11-2-45-53

cc by 4.0

Modern dressings with enzymes for comprehensive management of various etiology wounds

A. A. Ushakov^{1, 2}, V. A. Mitish^{1, 2}, Yu. S. Paskhalova^{1, 2}, S. D. Magomedova¹, I. V. Borisov^{1, 2}, S. A. Orudzheva¹

¹ A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery
27 Bolshaya Serpukhovskaya Str., Moscow, 117997, Russia

² Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia,
8 Miklukho-Maklaya Str., Moscow, 117198, Russia

The article is a review on the properties of modern Russian wound dressings containing long-acting enzymes immobilized on dialdehyde cellulose (oxidized cellulose). The authors present some clinical observations, as an example of their effective application.

Keywords: wounds, wound infection, purulent wound, purulent-necrotic focus, surgical infection, local treatment, enzyme preparations, enzymes immobilized on oxidized cellulose.

For citation: Ushakov A. A., Mitish V. A., Paskhalova Yu. S., Magomedova S. D., Borisov I. V., Orudzheva S. A. Modern dressings with enzymes for comprehensive management of various etiology wounds. Wounds and wound infections. The Prof. B. M. Kostyuchenok Journal. 2024; 11 (2): 45–53.

Введение

Проблема раневой инфекции в настоящее время является чрезвычайно актуальной. Особую значимость она приобретает в связи с ростом числа техногенных и природных катастроф, военных конфликтов и террористических актов. Сохраняются высокие показатели инфекционных осложнений со стороны операционных ран с исходом в тяжелый сепсис, вызванный грамотрицательными микроорганизмами, а также микроорганизмами, устойчивыми практически ко всем современным антимикробным препаратам.

Гнойно-некротические поражения мягких тканей продолжают оставаться одной из самых распространенных патологий в гнойной хирургии. Среди всех больных хирургического профиля раневая инфекция встречается у 35,0–45,0 %. Ежегодно в России получают лечение около 1,5 млн пациентов с термическими ожогами, около 500 тыс. человек с синдромом диабетической стопы [1–3]. Инфекционные осложнения после кардиохирургических вмешательств колеблются от 0,7 до 10,0 % [4–7]. Большие сложности возникают при выборе лечебной тактики у пациентов

с последствиями минно-взрывной травмы, обусловленные результатом многофакторного воздействия повреждающих агентов с более обширными и глубокими разрушениями органов и тканей, и, как следствие, развитием раневых инфекционных и гнойно-септических осложнений [8–14].

Раневой процесс — сложный комплекс биологических реакций в ответ на повреждение органов, заканчивающийся обычно их заживлением. С точки зрения общей патологии заживление любой раны есть воспаление, которое последовательно проходит стадии альтерации (повреждения), экссудации (выхода жидкой части крови и клеток воспаления за пределы сосудистого русла) и пролиферации (восстановления утраченных тканей путем образования рубца) [12, 15].

Раневой процесс условно разделяют на отдельные фазы (М. В. Кузин, Б. М. Костюченко) [12].

I фаза — воспаления, которая включает сосудистые реакции (вазоконстрикцию, сменяющуюся вазодилатацией), экссудацию с выходом плазменных белков, миграцию и выход форменных элементов крови в зону повреждения, выпадение фибрина с ограничением зоны повреждения, отек и инфильтрацию окружающих тканей. В последующем фибрин подвергается фибринолизу, и происходит очищение раны от некротизированных тканей и микроорганизмов с участием лейкоцитов и их ферментов. Начинается сразу после ранения и в отсутствие осложнений продолжается в среднем 3–5 сут.

II фаза — регенерации (репарации), или образования и созревания грануляционной ткани, характеризуется миграцией фибробластов, образованием ими коллагена и основного вещества, новообразованием сосудов и развитием грануляционной ткани в месте тканевого дефекта. Постепенно происходит уменьшение экссудации и отека, грануляционная ткань заполняет весь дефект. Эта фаза начинается с 1-х сут после ранения и продолжается в среднем 2–4 нед. Ее длительность зависит от величины раневого дефекта и морфологического строения поврежденных тканей.

III фаза — эпителизации, образования, созревания и реорганизации рубца — не может быть четко отделена по времени от II фазы. Эпителизация начинается от краев раны одновременно с образованием грануляционной ткани. Сразу после образования рубца начинается его перестройка: происходит образование эластических волокон и новой фиброзной сети, а содержание воды и кровеносных сосудов в рубцовой ткани снижается.

При этом восстановительные процессы, хотя и имеют строгую последовательность, могут протекать одновременно и обычно накладываются по времени один на другой.

Сложный патогенез раневого процесса обуславливает необходимость многонаправленного воздействия

на рану средств местного лечения, которые должны соответствовать фазе течения раневого процесса и иметь ряд необходимых свойств для создания и поддержания в полости раны определенного микроклимата [12].

В I фазе раневого процесса все лечебные препараты должны обладать высокой осмотической активностью, чтобы обеспечить полноценный отток экссудата из глубины раны в повязку, антибактериальное воздействие на возбудителей инфекции, отторжение и расплавление некротических тканей, эвакуацию раневого содержимого, обезболивающее действие. Важно распространение антимикробной активности как на аэробную, так и на анаэробную группу микроорганизмов.

Во II фазе раневого процесса наряду с подавлением остающихся в небольшом количестве микроорганизмов или вновь появившихся госпитальных штаммов вследствие нарушения асептики и антисептики в момент перевязок препарат должен обеспечивать оптимальные условия для роста и созревания грануляционной ткани. Раневая поверхность, полностью покрытая зрелой мелкозернистой грануляционной тканью, практически не обладает всасывающей способностью. Чтобы не вызывать пересушивание тканей, выбранный для лечения раны препарат не должен обладать высокой сорбционной активностью. В то же время этот препарат должен стимулировать пролиферативные процессы и способствовать формированию эпителия.

Независимо от стадии раневого процесса ввиду постоянного высокого риска повторного загрязнения раны, особенно если больной находится в контакте с инфицированными пациентами, все препараты должны обладать антимикробной активностью [15].

Обязательным компонентом лечения любой раны является **полноценная хирургическая обработка**.

Учитывая высокий риск реинфицирования раневой поверхности госпитальной флорой, всегда необходимо стремиться к закрытию раны в кратчайшие сроки. Это позволяет сократить сроки лечения и получить хороший функциональный результат [12].

Однако чаще всего раннее оперативное закрытие раны невозможно без предварительного этапа местного медикаментозного лечения, направленного на очищение раневой поверхности от гноя и тканевого детрита и перехода течения раневого процесса в фазу регенерации.

В естественных условиях одна из основных ролей в разрешении гнойного воспаления принадлежит протеолитическим ферментам, которые приводят к очищению гнойных очагов от девитализированных тканей, нормализации кровоснабжения в очаге воспаления благодаря фибринолизу в кровеносных и лимфатических капиллярах, уменьшению аноксии и

ацидоза. Кроме того, протеиназы обладают свойством снижать антибиотикорезистентность бактериальных штаммов — возбудителей гнойных процессов — и удлинять сроки наступления адаптации микроорганизмов к антибиотикам, что по своей значимости является не менее важным, чем их воздействие на антибиотикорезистентность (Гостищев В. К., 1970) [16].

Более 50 лет тому назад началась эра широкого применения ферментных препаратов при лечении гнойно-некротических процессов кожи и мягких тканей, особенно там, где хирургическим путем невозможно убрать все некротически измененные ткани. Ферментные препараты за счет их некротического, противовоспалительного, противоотечного эффектов воздействия на ткани называют «биохимическим скальпелем». Наибольшее распространение получили протеазы из растительных и животных препаратов (коллагеназа, террилитин, лизоамидаза, лизоцим, ультрализин, карипазим, профезим, трипсин, химопсин, химотрипсин, стрептолаверин, коллагеназа краба) и многокомпонентные ферментосодержащие перевязочные средства на их основе [17, 18].

Трипсин — белок с молекулярной массой 21 000 Да. Для применения в медицинской практике трипсин получают из поджелудочной железы крупного рогатого скота. Выпускается трипсин кристаллический и трипсин аморфный. Его кристаллическая форма разрешена для местного и парентерального применения, а аморфная — только для местного. Трипсин растворим в воде. Его фармакологическое действие основано на способности расщеплять некротизированные и фибриновые ткани, а также разжижать гнойный экссудат. Трипсин активен при pH 5,0–8,0, наибольшая активность проявляется при pH 7. Местное применение трипсина противопоказано при лечении кровоточащих, гранулирующих ран, а также при лечении изъязвленных злокачественных опухолей.

Террилитин — протеолитический фермент микробного происхождения с молекулярной массой 30 000 Да. Его получают микробиологическим способом из плесневого гриба *Aspergillus terricola*. Представляет собой порошок или пористую массу белого или светло-желтого цвета. Террилитин растворим в воде, легко инактивируется под влиянием кислот и щелочей. Активность фермента при лечении ран и ожогов с участками девитализированных тканей должна быть не менее 2 ПЕ/мг.

Коллагеназа — протеолитический фермент, получаемый из гепатопанкреаса камчатского краба, с молекулярной массой 20 000 Да. Представляет собой порошок или белую либо светло-желтую пористую массу, легко растворим в воде. Его активность выражается в единицах действия (ЕД) и составляет не менее 500 ЕД/г. В отличие от других ферментов, коллагеназа обладает коллагенолитической активностью,

обеспечивая расщепление коллагеновых волокон, расплавление струпов и некротических тканей.

Лизоамидаза — протеолитический фермент, продуцируемый бактериальной микрофлорой рода *Pseudomonadaceae*, с молекулярной массой 22 400 Да. Представляет собой порошок или пористую массу серого либо светло-коричневого цвета, малорастворима в воде. Активность фермента должна составлять не менее 0,7 ПЕ/мг. В дополнение к протеолитическому действию лизоамидаза обладает бактериолитическим действием и способна разрушать клеточные стенки грамположительной микрофлоры.

Профезим — протеолитический фермент, является комплексом протеаз, продуцируемых бактериальной микрофлорой рода *Bacillus subtilis*. Выпускается в виде суспензии в изотоническом растворе хлорида натрия. Профезим при лечении гнойно-некротических ран снимает отек и воспаление. Он выпускается также в виде субстрата, иммобилизованного на аминоцеллюлозе, — в форме, обеспечивающей пролонгированное протеолитическое действие.

Карипазим — сумма протеолитических ферментов, получаемая из млечного сока дынного дерева или папайи, содержит ферменты папаин, химопапаин, пептидазу. Представляет собой порошок или пористую массу белого либо желтоватого цвета. Протеолитическая активность составляет не менее 3,5 ПЕ/г. По действию близок к трипсину.

Ультрализин — ферментный препарат с молекулярной массой 24 000 Да, получаемый методом ультрафильтрации из культуральной жидкости *Streptomyces lavendulae*. Препарат обладает высокой коллагенолитической активностью. Известно, что коллагеназы, синтезируемые микроорганизмами, уникальны по своей способности при физиологических условиях pH, температуры и ионной силы избирательно гидролизовать тройную спираль молекулы нативного нерастворимого природного белка коллагена, недоступного действию других протеаз. Микробные коллагеназы могут быть источником как «истинных» коллагеназ, специфически расщепляющих только нативные и денатурированные коллагены, так и протеаз с коллагенолитическими свойствами, неспецифически действующих на молекулы денатурированных коллагенов и гидролизующих также другие белковые субстраты. Новая микробная коллагеназа ультрализин принадлежит к числу «истинных» коллагеназ, подобных клостридиальной коллагеназе.

Протеолитический комплекс гепатопанкреаса краба — сумма протеолитических ферментов, получаемых из морского сырья ракообразных (крабы, раки, креветки), может содержать коллагенолитические протеиназы, аминопептидазу, трипсин, эластазу и Са-/Mg-зависимую ДНКазу с молекулярной массой от 16 000 до 36 000 Да. Обладает высокой протеолитической

активностью, близкой к таковой коллагеназы, но превосходящей ее по силе действия за счет суммирующего эффекта ферментной композиции.

Однако, несмотря на положительные моменты применения ферментных препаратов в гнойной хирургии, энзимотерапия не нашла широкого клинического применения и не стала доминирующим методом лечения гнойно-некротических процессов.

Нативные протеиназы недостаточно стабильны, подвергаются аутолизу, инактивируются ингибиторами крови и тканей, быстро выводятся из организма, а также обладают антигенными свойствами [17].

Большинство ферментосодержащих средств выпускаются в виде порошков. Многолетние наблюдения показали, что порошкообразная форма препаратов не позволяет их использовать при лечении глубоких ран со сложным рельефом. Невозможность полного удаления препарата из глубины раны во время перевязки приводит к формированию в последующем гранулем с признаками хронического воспалительного процесса, с замурованными в них микроорганизмами, что может быть причиной появления длительно функционирующих гнойных свищей. Вследствие чего

порошкообразные ферментосодержащие средства чаще стали применяться только при лечении поверхностных ран, хорошо доступных для осмотра и полного удаления препарата при очередной перевязке [17].

В этой связи большие преимущества имеют биологически активные текстильные повязки российского производства с ковалентно связанными лекарственными препаратами. Такие повязки разработаны на основе модифицированной (окисленной) целлюлозы, обеспечивающей включение в структуру полимера лекарственных препаратов методом химической иммобилизации (см. таблицу) [19].

При иммобилизации на диальдегидцеллюлозу в форме медицинской марли фермент (ферменты) связывается с носителем различными связями. Общим для всех повязок с ферментами на основе диальдегидцеллюлозы является их длительная способность (до 48–72 ч) сохранять протеолитическую активность (расщепление нежизнеспособных белков, очищение ран от некротических тканей и детрита). Иммобилизованные ферменты, в отличие от нативных, менее чувствительны к воздействию денатурирующих факторов: при физиологических значениях pH среды

Характеристика ферментосодержащих раневых покрытий на основе модифицированной целлюлозы

Characteristics of enzyme-containing wound dressings based on modified cellulose

Название медицинского изделия Name of medical product	Состав Ingredients	Особенности структуры повязки Features of dressing structure
Салфетка «ПРОТЕОКС-Т» Napkin PROTEOX-T	Трипсин, диальдегидцеллюлоза Trypsin, dialdehyde cellulose	Четырехслойная салфетка из диальдегидцеллюлозы с химически присоединенным к ней ферментом трипсином Four-layer napkin made of dialdehyde cellulose with trypsin enzyme chemically attached to it
Салфетка «ПРОТЕОКС-ТМ» Napkin PROTEOX-TM	Трипсин, мексидол, диальдегидцеллюлоза Trypsin, mexidol, dialdehyde cellulose	Салфетка из диальдегидцеллюлозы с химически присоединенным к ней ферментом трипсином и антиоксидантом мексидолом A napkin made of dialdehyde cellulose with trypsin enzyme and antioxidant mexidol chemically attached to it
Повязка «ПАМ-ТЛ» PAM-TL dressing	Трипсин, лизоцим, диальдегидцеллюлоза Trypsin, lysozyme, dialdehyde cellulose	Повязка атрауматическая, антимикробная, ранеоочищающая, противовоспалительная состоит из трех слоев: лечебного (диальдегидцеллюлоза, ферменты), впитывающего и защитного Atraumatic, antimicrobial, wound-cleansing, anti-inflammatory dressing consisting of three layers: therapeutic (dialdehyde cellulose, enzymes), absorbent and protective
Повязка «ПАМ-Т» PAM-T dressing	Трипсин, диальдегидцеллюлоза Trypsin, dialdehyde cellulose	Повязка атрауматическая противовоспалительная состоит из двух слоев: лечебного (диальдегидцеллюлоза, ферменты) и впитывающего Atraumatic anti-inflammatory dressing consisting of two layers: therapeutic (dialdehyde cellulose, enzymes) and absorbent
Повязка «МУЛЬТИФЕРМ» MULTIFERM dressing	Хитозан, протеолитический комплекс гепатопанкреаса краба, диальдегидцеллюлоза, Chitosan, proteolytic complex of crab hepatopancreas, dialdehyde cellulose	Повязка из диальдегидцеллюлозы, обработанная хитозаном, на которую иммобилизован протеолитический комплекс из гепатопанкреаса краба. Это многослойный перевязочный материал, состоящий из лечебного и впитывающего слоев Dialdehyde cellulose dressing treated with chitosan and immobilized with proteolytic complex from crab hepatopancreas. This is a multilayer dressing material consisting of curative and absorbent layers
Повязка гидроколлоидная «ГЕЛИОС» Hydrocolloid dressing HELIOS	Трипсин, диальдегидцеллюлоза Trypsin, dialdehyde cellulose	Многослойная повязка с протеолитической ранеоочищающей активностью, является многослойной, состоит из лечебного, промежуточного гидрогелевого и впитывающего слоев Multilayer dressing with proteolytic wound-cleansing activity consisting of therapeutic, intermediate hydrogel and absorbent layers

теряют способность к аутолизу и сохраняют ферментативные свойства длительное время. Они защищены от действия ингибиторов крови носителем. Имобилизация протеиназ приводит к снижению их антигенных свойств. Протеолитические ферменты потенцируют действие антибактериальных препаратов. Особенности имобилизации позволяют получить препарат пролонгированного действия, использовать минимальные дозы трипсина, проводить гамма-стерилизацию полученных препаратов, обеспечивать атравматичность раневого покрытия. Тампон из трехслойной салфетки из нитей диальдегидцеллюлозы плотного переплетения с химически присоединенным к ней трипсином обеспечивает также длительное влагопоглощение, не травмируя живые ткани, безболезненно извлекается из ран. За счет быстрой ликвидации некротических тканей создаются благоприятные условия для инициации репарации тканей.

В процессе нахождения на раневой поверхности покрытие должно быть влажным. Поэтому салфетки увлажняют физиологическим раствором, раствором новокаина, дистиллированной водой или используют в ранах с обильной экссудацией. перевязки проводят через 1–3 сут в зависимости от вида раны и степени экссудации.

Для иллюстрации применения повязок с ферментами на основе диальдегидцеллюлозы представляем два клинических наблюдения.

Клиническое наблюдение 1

Пациент Е., 76 лет, длительное время страдает сахарным диабетом 2-го типа и хронической лимфотенозной недостаточностью. Госпитализирован в стационар по месту жительства по поводу буллезно-геморрагической формы рожы левой стопы и голени — проводилась консервативная терапия (антибактериальная терапия включала сульфазон, метронидазол, местное лечение). После купирования воспалительного процесса выписан под наблюдение хирурга по месту жительства. Амбулаторно продолжено местное лечение, на фоне которого отмечено отграничение сухого струпа с поверхности раны и формирование обширной некротической раны (рис. 1). Для дальнейшего лечения пациент госпитализирован в НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского. По данным дуплексного сканирования артерий и вен нижних конечностей отмечены признаки реканализирующего тромбоза суральных вен левой нижней конечности, гемодинамически значимых поражений артерий не выявлено. При поступлении выполнена хирургическая обработка гнойно-некротического очага левой стопы и голени. Далее продолжено местное лечение, дополненное ультразвуковой обработкой ран с 0,2 % раствором Лавасепта (Б. Браун, Германия) (рис. 2, 3). После купирования воспалительных явлений в ране и ее очищения от большинства участков некротизированных тканей с целью

подготовки к реконструктивному этапу продолжено лечение с ферментосодержащими повязками «ПРОТЕОКС-Т» (Мединторг, Россия), смоченными в физиологическом растворе. Смена повязок выполнялась 1 раз в 2 сут. На 10-е сут от момента применения ферментных средств наблюдался переход во 2-ю фазу течения раневого процесса, что позволило выполнить реконструктивный этап лечения — аутодермопластику свободным расщепленным кожным трансплантатом (рис. 4, 5).



Рис. 1. Внешний вид левых стопы (а) и голени (б) при поступлении (гнойно-некротические раны с обильной экссудацией)

Fig. 1. View of the left foot (a) and shin (b) upon admission (purulent-necrotic wounds with abundant exudation)



Рис. 2. Внешний вид левых стопы (а) и голени (б) на 3-и сут после хирургической обработки гнойно-некротической раны (гнойно-гранулирующая рана с зоной некроза кожи по тыльной поверхности стопы с переходом на голень)

Fig. 2. View of the left foot (a) and shin (b) on day 3 after surgical debridement of a purulent-necrotic wound (purulent-granulating wound with an area of skin necrosis along the dorsum of the foot extending to the shin)

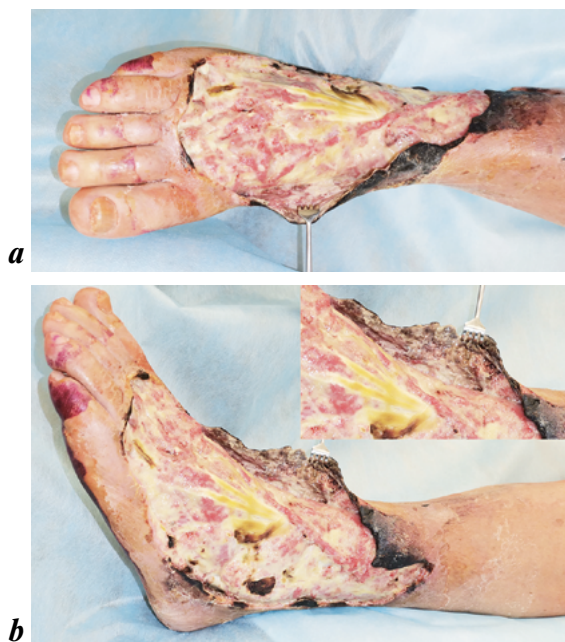


Рис. 3. Внешний вид левых стопы (а) и голени (b) на 7-е сут после хирургической обработки гнойно-некротической раны (вяло гранулирующая рана с признаками демаркации некроза кожи по тыльной поверхности стопы с переходом на голень)

Fig. 3. View of the left foot (a) and shin (b) on day 7 after surgical debridement of a purulent-necrotic wound (flaccid granulating wound with signs of demarcation of skin necrosis along the dorsum of the foot extending to the shin)



Рис. 4. Внешний вид левых стопы (а) и голени (b) на 10-е сут после хирургической обработки гнойно-некротической раны и местного лечения с ферментосодержащими повязками «ПРОТЕОКС-Т» (гранулирующая рана, готовая к реконструктивному этапу лечения)

Fig. 4. View of the left foot (a) and shin (b) on day 10 after surgical debridement and topical enzyme-containing dressings PROTEOX-T application (granulating wound, ready for the reconstruction)



Рис. 5. Внешний вид левых стопы (а) и голени (b) на 7-е сут после аутодермопластики (полное приживление трансплантатов кожи)

Fig. 5. Left foot (a) and shin (b) on day 7 after skin grafting (complete engraftment)

Клиническое наблюдение 2

Пациентка К., 58 лет, длительное время страдает сахарным диабетом 2-го типа. После переохлаждения появились боли в области левого голеностопного сустава и в стопе. Лечилась самостоятельно с помощью компрессов с раствором димексид и анальгетиков, однако состояние продолжало прогрессивно ухудшаться, присоединился отек и усилились боли. В связи с ухудшением общего и местного состояния по скорой медицинской помощи госпитализирована в стационар по месту жительства с клиникой гнойного артрита левого голеностопного сустава и флегмоны левых стопы и голени. По срочным показаниям выполнено вскрытие и дренирование флегмоны с хирургической обработкой. В послеоперационном периоде в проекции голеностопного сустава слева с медиальной и латеральной сторон сформировались обширные гнойно-некротические раны (рис. 6). Для дальнейшего лечения с целью попытки сохранения левой нижней конечности пациентка госпитализирована в НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского. При дополнительном обследовании кровоснабжение конечности не нарушено, кровоток магистральный на всех уровнях. Рентгенологически выявлены краевые деструктивные изменения лодыжек, таранной и пяточной костей.

При поступлении выполнена повторная хирургическая обработка гнойно-некротических ран левых стопы и голени. Местное лечение в послеоперационном периоде проводили в комплексе с ультразвуковой обработкой ран с 0,2 % раствором Лавасепта (Б. Браун, Германия). После купирования синдрома воспалительного ответа для



Рис. 6. Гнойно-некротические раны на внутренней (а) и наружной (б) поверхностях левой голени в нижней трети после хирургического лечения флегмоны

Fig. 6. Purulent-necrotic wounds on the inner (a) and outer (b) surfaces in the lower third of left shin after surgical treatment of a phlegmon

интенсификации подготовки раны к закрытию лечение продолжено с ферментосодержащими повязками «ПРОТЕОКС-Т» (Мединторг, Россия), смоченными в физиологическом растворе. Смена повязок проводилась 1 раз в 2 сут. На 10-е сут от момента применения ферментных



Рис. 7. Гранулирующие раны на внутренней (а) и наружной (б) поверхностях левой голени в нижней трети на 10-е сут после повторной хирургической обработки, местного лечения с использованием ультразвуковой кавитации 0,2 % раствора Лавасепт и раневых покрытий «ПРОТЕОКС-Т»

Fig. 7. Granulating wounds on the inner (a) and outer (b) surfaces in the lower third of the left shin on day 10 after repeated surgical debridement, topical treatment with ultrasonic cavitation of 0.2% Lavasept solution and PROTEOX-T wound dressings

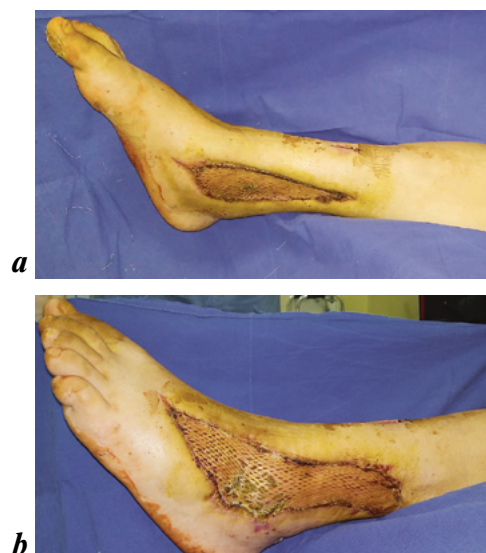


Рис. 8. Внешний вид внутренней (а) и наружной (б) поверхностей голени в нижней трети через 2 нед после аутодермопластики (полное приживление трансплантатов)

Fig. 8. Inner (a) and outer (b) surface in the shin lower third in 2 weeks after skin grafting (complete engraftment)

средств отмечено полное очищение ран, появление зрелой ярко-красной мелкозернистой грануляционной ткани, что позволило выполнить реконструктивный этап лечения — аутодермопластику ран свободным расщепленным трансплантатом (рис. 7–9).

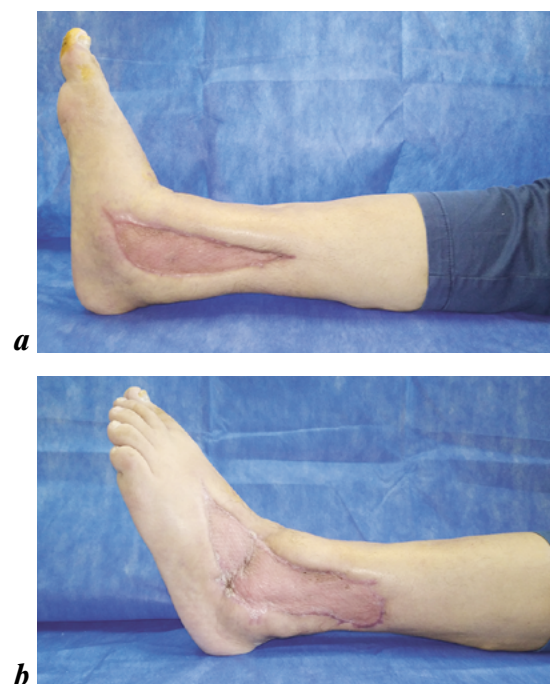


Рис. 9. Внешний вид внутренней (а) и наружной (б) поверхностей голени в нижней трети через 3 мес после аутодермопластики (полное приживление трансплантатов)

Fig. 9. Inner (a) and outer (b) surface in the shin lower third in 3 months after skin grafting (complete engraftment)

Заключение

Радикальная первичная хирургическая обработка гнойного очага с использованием дополнительных методов воздействия на гнойно-некротическую рану и применение современных ферментных препаратов, иммобилизованных на диальдегидцеллюлозе, при

местном лечении гнойных ран как на стационарном, так и на амбулаторном этапах позволяют значительно сократить количество повторных госпитализаций и хирургических вмешательств, а также подготовить рану к реконструктивно-пластическому этапу лечения в кратчайшие сроки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding. The study had no sponsorship.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Еньчева Ю. А. Эффективность комбинированного хирургического лечения ожогов III степени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 2017. [Yencheva Yu. A. Efficiency of combined surgical treatment of third-degree burns = Yen'cheva Yu. A. Effektivnost' kombinirovannogo khirurgicheskogo lecheniya ozhogov III stepeni: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Perm', 2017. (In Russ.)]
2. Бенсман В. М. Хирургия гнойно-некротических осложнений диабетической стопы: руководство для врачей. М., 2015. [Bensman V. M. Surgery of purulent-necrotic complications of the diabetic foot: a guide for doctors = Bensman V. M. Khirurgiya gnoyno-nekroticheskikh oslozhneniy diabeticheskoy stopy: rukovodstvo dlya vrachey. M., 2015. (In Russ.)]
3. Галстян Г. Р., Митиш В. А., Доронина Л. П. Первый опыт использования гидрохирургической системы «Versajet» у больных сахарным диабетом с длительно незаживающими язвенными дефектами стоп. Эндокринная хирургия. 2008; 1 (2): 23–25. [Galstyan G. R., Mitish V. A., Doronina L. P. The first experience of using the “Versajet” hydrosurgical system in patients with diabetes mellitus with long-term non-healing ulcerative defects of the feet = Galstyan G. R., Mitish V. A., Doronina L. P. Pervyy opyt ispol'zovaniya gidrokhirurgicheskoy sistemy “Versajet” u bol'nykh sakharnym diabetom s dlitel'no nezazhivayushchimi yazvennymi defektami stop. Endokrinnyaya khirurgiya. 2008; 1 (2): 23–25. (In Russ.)]
4. Бокерия Л. А., Белобородова Н. В. Инфекция в кардиохирургии. М., 2007. [Bokeria L. A., Beloborodova N. V. Infection in cardiac surgery = Bokeria L. A., Beloborodova N. V. Infektsiya v kardiokhirurgii. M., 2007. (In Russ.)]
5. Вишневский А. А., Печетов А. А., Головтеев В. В. и др. Реостеосинтез грудины с применением фиксаторов с эффектом памяти после срединной стернотомии в условиях хронического стерномедиастинита. Инфекции в хирургии. 2009; 2 (7): 5–10. [Vishnevskiy A. A., Pechetov A. A., Golovtееv V. V., et al. Re-osteosynthesis of the sternum using memory fixators after median sternotomy in conditions of chronic sternomediastinitis = Vishnevskiy A. A., Pechetov A. A., Golovtееv V. V. i dr. Reosteosintez grudiny s primeneniye fiksatorov s efektom pamyati posle sredinnoy sternotomii v usloviyakh khronicheskogo sternomediastinita. Infektsii v khirurgii. 2009; 2 (7): 5–10. (In Russ.)]
6. Вишневская Г. А. Пластика грудной стенки в условиях инфицированных тканей: дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. [Vishnevskaya G. A. Chest wall plastic surgery in conditions of infected tissues = Vishnevskaya G. A. Plastika grudnoy stenki v usloviyakh infitsirovannykh tkaney: dis. ... kand. med. nauk. M., 2005. (In Russ.)]
7. Леднев П. В., Ран Ю. В., Белов Ю. В. и др. Послеоперационный стерномедиастинит. Хирургия. 2018; 4: 84–89. [Lednev P. V., Ran Yu. V., Belov Yu. V. i dr. Posleoperatsionnyy sternomediastinit. Khirurgiya. 2018; 4: 84–89. (In Russ.)]
8. Гирголав С. С. Огнестрельная рана. Л., 1956. С. 330. [Girgola S. S. Gunshot wound = Girgola S. S. Ognestrel'naya rana. L., 1956. S. 330. (In Russ.)]
9. Глянцев С. П. Повязки с протеолитическими ферментами в лечении гнойных ран. Хирургия. 1988; 12: 32–37. [Glyantsev S. P. Dressings with proteolytic enzymes in the treatment of purulent wounds = Glyantsev S. P. Povязki s proteoliticheskimi fermentami v lechenii gnoynykh ran. Khirurgiya. 1988; 12: 32–37. (In Russ.)]
10. Гостищев В. К. Энзимотерапия неспецифической хирургической инфекции: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1972. [Gostishchev V. K. Enzyme therapy of non-specific surgical infection: author's abstract = Gostishchev V. K. Enzimoterapiya nespetsificheskoy khirurgicheskoy infektsii: avtoref. dis. ... dokt. med. nauk. M., 1972. (In Russ.)]
11. Иванков М. П., Кисленко А. М., Мишина Л. В. Опыт применения современных раневых покрытий с ферментами в лечении минно-взрывных и огнестрельных ранений: достоинства и недостатки. В кн: 4-й Международный конгресс «Раны и раневые инфекции» с конференцией «Проблемы анестезии и интенсивной терапии раневых инфекций», 26–28 ноября 2018 г. М., 2018. С. 169–170. [Ivankov M. P., Kislenco A. M., Mishina L. V. Opyt primeneniya sovremennykh ranevykh pokrytiy s fermentami v lechenii minno-vzryvnykh i ognestrel'nykh raneniy: dostoinstva i nedostatki. V kn: 4-y Mezhduнародный kongress “Rany i ranevyye infektsii” s konferentsiyey “Problemy anestezii i intensivnoy terapii ranevykh infektsii”, 26–28 noyabrya 2018 g. M., 2018. S. 169–170. (In Russ.)]
12. Кузин М. И., Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция. М.: Медицина, 1990. С. 90, 548, 554. [Kuzin M. I., Kostyuchenok B. M. Wounds and wound infection = Kuzin M. I., Kostyuchenok B. M. Rany i ranevaya infektsiya. M.: Meditsina, 1990. S. 90, 548, 554. (In Russ.)]
13. Толстых М. П. Проблема комплексного лечения гнойных ран различного генеза и трофических язв: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2002. [Tolstykh M. P. Problems of complex treatment of purulent wounds of various genesis and trophic ulcers = Tolstykh M. P. Problema kompleksnogo lecheniya gnoynykh ran razlichnogo

geneza i troficheskikh yazv: avtoref. dis. ...

dokt. med. nauk. M., 2002. (In Russ.)]

14. Филатов В. Н., Рыльцев В. В.

Биологически активные текстильные материалы. М., 2002. [Filatov V. N., Ryl'tsev V. V. *Biologically active textile materials* = Filatov V. N., Ryl'tsev V. V. *Biologicheskii aktivnyye tekstil'nyye materialy*. M., 2002. (In Russ.)]

15. Блатун Л. А. Местное

медикаментозное лечение ран. Проблемы и новые возможности их решения. Consilium Medicum. 2007; 9 (1): 1–16. [Blatun L. A. *Local drug treatment of wounds. Problems and new possibilities for their solution*

= Blatun L. A. *Mestnoye medikamentoznoye lecheniye ran. Problemy i novyye vozmozhnosti*

ikh resheniya. Consilium Medicum. 2007; 9

(1): 1–16. (In Russ.)]

16. Гостищев В. К. Общая хирургия:

монография. М.: Медицина, 1997. [Gostishchev V. K. *General surgery* = Gostishchev V. K. *Obshchaya khirurgiya: monografiya*. M.: Meditsina, 1997. (In Russ.)]

17. Ефименко Н. А. Полиферментные

препараты в гнойной хирургии: методические указания. М., 2005. 32 с. [Efimenko N. A. *Polyenzyme preparations in purulent surgery* = Yefimenko N. A. *Polifermentnyye preparaty v gnoynoy khirurgii: metodicheskiye ukazaniya*. M., 2005. 32 s. (In Russ.)]

18. Панцырева Ю. М. Клиническая хирургия. М., 1988. 640 с. [Pantireva Yu. M.

Clinical surgery = Pantsyreva Yu. M. *Klinicheskaya khirurgiya*. M., 1988. 640 s. (In Russ.)]

19. Адамян А. А., Добыш С. В., Килимчук Л. Е. и др. Биологически активные перевязочные средства в комплексном лечении гнойно-некротических ран: методические рекомендации. М., 2000. [Adamyana A. A., Dobysh S. V., Kilimchuk L. E., et al. *Biologically active dressings in the complex treatment of purulent-necrotic wounds* = Adamyan A. A., Dobysh S. V., Kilimchuk L. E. i dr. *Biologicheskii aktivnyye perev'yazochnyye sredstva v kompleksnom lechenii gnoyno-nekroticheskikh ran: metodicheskiye rekomendatsii*. M., 2000. (In Russ.)]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ушаков Александр Александрович — врач-хирург, заведующий отделением гнойной хирургии отдела ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, ассистент кафедры пластической хирургии МИ РУДН им. П. Лумумбы, Москва, Россия
 ORCID 0000-0002-1858-9744

Aleksandr A. Ushakov — MD, surgeon, head of the purulent department in Wounds and Wound Infections Unit at A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery subordinate to the Ministry of Health of Russia; assistant at the department of plastic surgery in Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Митиш Валерий Афанасьевич — кандидат медицинских наук, доцент, заведующий отделом ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, заведующий кафедрой медицины катастроф МИ РУДН им. П. Лумумбы, Москва, Россия
 ORCID 0000-0001-6411-0709

Valery A. Mitish — MD, Cand. Sc. (Med.), Associate Professor, head of the department of wounds and wound infections at A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery subordinate to the Ministry of Health of Russia; head of the department of disaster medicine at the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Пасхалова Юлия Сергеевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, доцент кафедры медицины катастроф МИ РУДН им. П. Лумумбы, Москва, Россия
 ORCID 0000-0003-1215-8035

Yulia S. Paskhalova — MD, Cand. Sc. (Med.), senior researcher at the department of wounds and wound infections at A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery subordinate to the Ministry of Health

of Russia; Associate Professor at the department of disaster medicine in Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Магомедова Самера Джамалутдиновна — врач-хирург отделения гнойной хирургии отдела ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия
 ORCID 0000-0002-7068-7421

Samara D. Magomedova — MD, purulent surgeon at the department of wounds and wound infections of A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery subordinate to the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Борисов Игорь Викторович — доктор медицинских наук, заведующий кабинетом диабетической стопы отдела ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, доцент кафедры медицины катастроф МИ РУДН им. П. Лумумбы
 ORCID 0000-0002-7851-3813

Igor V. Borisov — MD, Dr. Sc. (Med.), head of the diabetic foot office at Wounds and Wound Infections Department of A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery subordinate to the Ministry of Health of Russia; Associate Professor at the department of disaster medicine in Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Оруджева Саида Алияровна — доктор медицинских наук, врач — анестезиолог-реаниматолог, старший научный сотрудник отдела ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия
 ORCID 0000-0002-0212-5742

Saida A. Orudzhewa — MD, Dr. Sc. (Med.), anesthesiologist-resuscitator, senior researcher at the department of wounds and wound infections in A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery subordinate to the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Авторы: А. А. Ушаков, В. А. Митиш, Ю. С. Пасхалова, С. Д. Магомедова, И. В. Борисов, С. А. Оруджева

Authors: A. A. Ushakov, V. A. Mitish, Yu. S. Paskhalova, S. D. Magomedova, I. V. Borisov, S. A. Orudzhewa

Участие авторов:

Концепция и дизайн — А. А. Ушаков
 Сбор и обработка материала — И. В. Борисов, С. Д. Магомедова, С. А. Оруджева
 Написание текста — А. А. Ушаков, Ю. С. Пасхалова
 Редактирование — В. А. Митиш, Ю. С. Пасхалова

Authors' contribution:

Concept and design — A. A. Ushakov
 Material collection and processing — I. V. Borisov, S. D. Magomedova., S. A. Orudzhewa
 Text writing — A. A. Ushakov, Yu. S. Paskhalova
 Editing — V. A. Mitish, Yu. S. Paskhalova