

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/17>

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ЭТИОЛОГИЮ И ПАТОГЕНЕЗ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

©*Ниязов Б. С.*, д-р мед. наук, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации, г. Бишкек, Кыргызстан, niyazov1949@mail.ru

©*Мамакеев Ж. Б.*, Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Сабитов А. А.*, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Маманов Н. К.*, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации, г. Бишкек, Кыргызстан

MODERN VIEW OF THE ETIOLOGY AND PATHOGENESIS OF THE WOUND PROCESS (LITERATURE REVIEW)

©*Niyazov B.*, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan, niyazov1949@mail.ru

©*Matakeev Zh.*, National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Sabitov A.*, Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Mamanov N.*, Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. В статье приводится анализ обзора литературы зарубежных авторов и авторов стран СНГ по основным проблемам диагностики и скрининге течения раневого процесса и комплексного лечения гнойных ран с применением мазей и антисептиков на современном этапе.

Abstract. This article contents of a literature review of foreign authors and the authors of the CIS countries on the main problems of diagnosis and treatment of purulent wounds at the present stage.

Ключевые слова: рана, диагностика, классификация, лечение.

Keywords: wound, diagnosis, a treatment, classification.

Как известно, заживление ран является сложным морфологическим, патофизиологическим и биохимическим процессом, на течение и исход которого оказывают влияние факторы, обусловленные непосредственно повреждением ткани: первичная или вторичная раневая инфекция; наличие воспаления, часто с нагноением, препятствующего естественной регенерации; уровень защитных сил организма; реактивность и исходное состояние больного [1–3].

Основным в лечении гнойных процессов является своевременное и широкое раскрытие гнойников и последующее рациональное их дренирование [4–6].

Проблема лечения гнойных ран различного генеза относится к числу наиболее старых разделов медицины и, имея многовековую историю, до настоящего времени не теряет своей актуальности [7–10].

Антибиотикотерапия не решила основной проблемы -надежной профилактики инфекционных осложнений. Более того, под влиянием широкого применения антибиотиков изменился характер раневой микрофлоры, появились резистентные и антибиотико-независимые формы микроорганизмов, участились случаи аллергических осложнений, дисбактериозов, суперинфекции, снижения иммунологической резистентности организма и других побочных явлений [11–14].

Несмотря на достигнутые успехи в лечении хирургической инфекции, практически не наблюдается тенденции к снижению нагноительных заболеваний и инфекционных осложнений, основной причиной которых многие авторы считают резистентность возбудителей к антибиотикам и вторичный иммунодефицит [15–16].

В общей структуре летальности в хирургических стационарах около 42% смертных случаев связаны с инфекцией [17–19]. Увеличение частоты гнойно-септических осложнений связывают с расширением показаний к операциям у лиц старших возрастных групп или у больных с тяжелой сопутствующей патологией; частым использованием сложных инвазивных лечебно-диагностических методик; изменением общефизиологической и иммунной реактивности больных на фоне широкого применения иммунодепрессивных цитостатических препаратов, ухудшения экологии и т. д. [20–22].

Как известно, заживление ран является сложным морфологическим, патофизиологическим и биохимическим процессом, на течение и исход которого оказывают влияние факторы, обусловленные непосредственно повреждением ткани: первичная или вторичная раневая инфекция; наличие воспаления, часто с нагноением, препятствующего естественной регенерации; уровень защитных сил организма; реактивность и исходное состояние больного [23–24].

В то же время в последние годы появились новые факторы, оказывающие существенное влияние на течение заболеваний в целом и гнойно-воспалительные процессы в частности.

К ним относятся изменение окружающей среды, социально-экономические факторы, злоупотребление наркотическими средствами и т. д. Действие этих факторов на клиническое течение гнойно-воспалительного процесса и особенности лечения гнойной раны изучены недостаточно [24–25].

При этом традиционные методы лечения зачастую оказываются малоэффективными и возникает необходимость в их усовершенствовании, разработке новых методов и средств с использованием новейших научно-технических достижений [26–27].

До настоящего времени не убывает поток новых предложений по улучшению результатов лечения гнойных ран, однако ни один из способов не удовлетворяет хирургов полностью и сам факт многочисленности предлагаемых методик указывает на их недостаточную эффективность и отсутствие единой точки зрения по данной проблеме.

По этому поводу С. С. Гирголав в монографии «Огнестрельная рана» (1956) писал: «Вряд ли для какой-либо другой цели в медицинской практике было предложено большее число как отдельных средств и их сочетаний (рецептов), так и целых методов, и систем, чем для лечения ран» [28–29].

Основным в лечении гнойных процессов является своевременное и широкое раскрытие гнойников и последующее рациональное их дренирование, что способствует уменьшению всасывания продуктов распада микробов и тканей, токсинов, ограничению процесса и скорейшему отторжению некротизированной ткани.

Вместе с тем, только вскрытием и дренированием гнойного очага не всегда удается купировать воспалительно-деструктивные явления [30–32]. Стремление к быстрому

удалению некротизированных тканей всегда было основной задачей хирургов при лечении гнойных ран.

Такая направленность лечебных действий имеет глубокое физиологическое обоснование, т. к. в естественных условиях некролиз предшествует репаративной регенерации ран и до его завершения восстановление тканей в полном объеме невозможно. При этом общие принципы местного лечения ран сводятся к ограничению воспалительных явлений, предупреждению инфекционных осложнений и улучшению условий для регенерации в очаге поражения. Поэтому средства и препараты, используемые для местного лечения ран, прежде всего, должны обладать антисептическими свойствами, стимулировать развитие грануляционной ткани и эпителизацию раны, повышать защитные свойства тканей.

Несомненно, также то, что общее и местное лечение ран следует проводить с учетом микробной флоры, общего состояния организма, оценки защитных сил и стадии клинического течения раневого процесса [33–35].

В то же время, как справедливо отметили М. И. Кузин и Б. М. Костюченко (1990), «не может быть средств или методов, пригодных для лечения ран во всех фазах заживления, поскольку слишком различны задачи лечебного воздействия на рану в фазах воспаления, регенерации и эпителизации» [36–38]. Поэтому принципиальные требования к местному медикаментозному лечению ран сводятся к следующим моментам. Во-первых, лечение ран должно строиться в строгом соответствии с теми изменениями, которые происходят в различные фазы раневого процесса; во-вторых, в большинстве случаев только медикаментозное лечение не может полностью обеспечить достаточно эффективного воздействия на раневой процесс; в-третьих, в настоящее время нет лекарственных средств, которые одновременно могут вызвать быстрое и полное отторжение некротических тканей, надежное подавление раневой инфекции и эффективно стимулировать регенерацию. Если суммировать основные задачи лечения гнойных ран, то в первой фазе раневого процесса они сводятся к скорейшему очищению раны, созданию условий для адекватного дренирования и подавлению жизнедеятельности раневой микрофлоры, а во второй — к стимуляции регенерации. В настоящее время при местном лечении ран с успехом применяются свыше 100 антисептических средств и препаратов, различающихся по своей природе и механизму действия [39–41].

Существенный прогресс в лечении гнойных ран связан с созданием многокомпонентных мазей на водорастворимой основе и иммобилизованных ферментов [42–45]. Протеолитические ферменты, выделяющиеся при аутолизе тканей, а также продуцируемые лейкоцитами, имеют наибольшее значение в раневом процессе в период очищения. Они усиливают выход нейтрофилов и мононуклеаров из кровеносного русла в рану, фагоцитоз бактерий и продуктов распада тканей, с чем связано их опосредованное антибактериальное действие. Большинство применяемых ферментов получают из поджелудочной железы животных (трипсин, химотрипсин, панкреатическая рибонуклеаза и дезоксирибонуклеаза) или из бактериальных культур — стрептокиназа, стрепдорназа, коллагеназа, альфа-амилаза.

Однако иммобилизованные ферменты далеко не всегда доступны для использования в повседневной практике. Этому препятствуют их дефицитность и дороговизна, кратковременность воздействия, разрушающее действие на грануляционную ткань, возможность усиления общей интоксикации при активных процессах некролиза. Кроме того, могут иметь место аллергические реакции и непереносимость к водорастворимым мазям, а при длительном их применении появляется устойчивость микроорганизмов к содержащимся

в их составе антибиотикам. Узкая направленность одних и дороговизна других препаратов в условиях, появляющих все новые штаммы микроорганизмов обосновывают поиск методов эффективного местного воздействия на раневую процесс [46–49].

В этой связи, особого внимания заслуживают электролизные растворы и в частности гипохлорит натрия, который обладает высокой неполитической активностью, антимикробным, дегидратирующим и местным иммуномодулирующим воздействием [50–52].

Так, гипохлорит натрия обладает выраженной антимикробной активностью как в отношении грамм-положительных, так и в отношении грамм-отрицательных бактерий, включая антибиотикорезистентную флору. С другой стороны, в литературе имеются сведения, что при использовании гипохлорита натрия репаративные процессы в ране протекают значительно медленнее, а, по некоторым сведениям, даже происходит торможение регенерации тканей [53–55].

В последние годы в литературе появились сведения об успешном применении электрохимически активированных растворов нейтрального анолита и католита при лечении гнойно-воспалительных заболеваний и ран [56–58]. Эффективность применения нейтрального анолита во многом подобна гипохлориту натрия и основана на выраженной бактерицидной, вирулицидной, фунгицидной и спороцидной активности раствора. Однако, как и гипохлорит натрия, анолит замедляет процессы репарации тканей. Поэтому в качестве стимулятора биологических процессов, репаративной и физиологической регенерации, стимулятора местных иммунных процессов авторами предлагается использовать католит.

Указываемые в литературе недостатки гипохлорита натрия и нейтрального анолита можно нивелировать применением в комплексном лечении гнойных ран биологической ткани, богатой активными веществами.

Одним из путей решения данной проблемы может быть более рациональное применение ксеногенных и аллогенных тканей. Но, в связи с определенными техническими трудностями при заборе и сложностью обеспечения асептики, а также выраженностью видового антигенного несоответствия, ксеногенные ткани значительно уступают аллогенным.

В последнее время в качестве биологических стимуляторов раневого процесса находят широкое применение различные тканевые и белковые препараты, из которых в результате ферментативного расщепления в ране образуются биологически активные вещества.

К этой группе относятся экстракты из различных органов, тканей, пленки из консервированной кожи и другие белковые препараты [59–60]. Также успешно применяли компоненты крови в виде бактериостатической кровяной повязки или гемопасты, так называемый гемосинтолизин -препарат, приготовленный из гемолизированной крови в комбинации с гентамицином, который использовался в виде повязки на свежие раны [61–62].

Определенный интерес также представляет применение в качестве биологических стимуляторов раневого процесса ткани плаценты человека, богатой гормонами и гормоноподобными веществами, нейропептидами, факторов роста, ферментов и многих других биологически активных веществ [58–59]. Доказано, что ткань плаценты человека обладает выраженным ранозаживляющим действием, регенерирующей, гемостатической, противовоспалительной активностью, а также ускоряет нормализацию показателей местного иммунитета [60–62].

В качестве биологического покрытия используются свежая (нативная), криоконсервированная или лиофилизированная плацента, а также подготовленные

специальной очисткой оболочки плода [63–65].

Исследователи отмечают, что применение ткани плаценты при лечении гнойных процессов в мягких тканях способствовало эффективному очищению ран от некротических тканей, ускоряло регенерацию и эпителизацию.

Бактерицидные свойства биологических покрытий не установлены, а противовоспалительный эффект, по мнению авторов, обусловлен защитой раневой поверхности от вредного действия окружающей среды, нормализацией рН раневой среды и усилением фагоцитоза. Тем не менее, широкое использование в гнойной хирургии, хорошо зарекомендовавшей себя ткани плаценты сдерживается двумя основными факторами: во-первых, проблемой ее обработки и хранения; во-вторых, необходимостью предварительного очищения поверхности язв и ран [66–69].

Сравнительно недавно появились сообщения об использовании препаратов рекомбинантных цитокинов при лечении экспериментальных ран. Так, Л. В. Ковальчук (1995) применил в эксперименте гетерологичные (свиные) цитокины в лечении ран на кроликах и получил хороший результат, что проявлялось в раннем купировании воспалительных явлений, ускорении эпителизации и анальгезирующем действии [66–71].

Было показано, что естественный комплекс цитокинов регулирует течение раневого процесса на всех его стадиях. Так, в раннем периоде (первые 7 сут) наблюдалось усиление миграции и функциональной активности нейтрофилов, что приводило к полному очищению ран от бактериальной обсемененности. На более поздних сроках (10–19 сут) под влиянием естественного комплекса цитокинов ускорялись такие перестроечные процессы, как появление большого количества фибробластов, образование коллагеновых волокон, нарастание эпителия с краев раны.

Наряду с фибробластическими процессами также включались механизмы подавления избыточного разрастания соединительной ткани. Вслед за экспериментальными исследованиями, появились работы об эффективном локальном использовании препаратов рекомбинантных цитокинов (Беталейкин и Ронколейкин) в клинике. В частности, О. Р. Зиганшин успешно использовал Ронколейкин для лечения хронического простатита в виде уретральных инстилляций [1, 71], а Л. Ф. Азнабаева и А. С. Симбирцев доказали эффективность локального использования Беталейкина через трансназальный катетер у больных с гнойными риносинуситами [1, 71]. Имеются данные о применении препарата Беталейкин с целью местной иммунокоррекции при лечении гнойных ран и острых абсцессов легких [72].

Таким образом, приведенные данные доступной литературы и результаты их анализа позволяют констатировать, что, несмотря на многочисленные и достаточно эффективные методы местного лечения гнойных ран, до настоящего времени лечение больных с данной патологией представляет трудную задачу.

Одни способы неодинаково эффективны в различных ситуациях, другие ограничены в применении, а третьи малодоступны для широкого использования. Поэтому лечение является преимущественно комплексным и включает использование как хирургических, так и консервативных методов и средств, направленных на подавление и ликвидацию патологических возбудителей, дезинтоксикацию, коррекцию нарушений гомеостаза, общую стимуляцию организма, повышение его защитных способностей. Более того, хирургические и медикаментозные методы лечения следует рассматривать как взаимодополняющие, а не конкурирующие или взаимозаменяемые. Такое положение обосновывает целесообразность дальнейшего поиска эффективных, экономически выгодных и доступных методов лечения

гнойных ран.

Список литературы

1. Белькова Ю. А. Пиодермии в амбулаторной практике // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2005. Т. 7. №3. С. 255-270.
2. Громада Н. Е. Цитокиновый профиль и количественное значение ДНК в ядрах лимфоцитов периферической крови у новорожденных с гипоксическим поражением центральной нервной системы // Цитокины и воспаление. 2008. Т. 7. №3. С. 14-18.
3. Iorio M. L., Shuck J., Attinger C. E. Wound healing in the upper and lower extremities: a systematic review on the use of acellular dermal matrices // Plastic and reconstructive surgery. 2012. V. 130. №5S-2. P. 232S-241S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182615703>
4. Campos A. C. L., Groth A. K., Branco A. B. Assessment and nutritional aspects of wound healing // Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care. 2008. V. 11. №3. P. 281-288. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3282fbd35a>
5. Radtke C., Calliess T., Windhagen H., Vogt P. Skin and soft tissue complications after orthopedic interventions on tumors: interdisciplinary management // Der Chirurg; Zeitschrift für Alle Gebiete der Operativen Medizin. 2015. V. 86. №3. P. 234-241. <https://doi.org/10.1007/s00104-014-2834-7>
6. Hill R., Conron R., Greissing P., Heller M. Ultrasound for the detection of foreign bodies in human tissue // Annals of emergency medicine. 1997. V. 29. №3. P. 353-356. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(97\)70347-0](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(97)70347-0)
7. Варюшина Е. А., Москаленко В. В., Симбирцев А. С. Ранозаживляющее и местное иммуностимулирующее действие рекомбинантного ИЛ-1β человека при применении у больных с длительно незаживающими ранами и трофическими язвами // Цитокины и воспаление. 2007. Т. 6. №2. С. 54-62.
8. Gravett A., Sterner S., Clinton J. E., Ruiz E. A trial of povidone-iodine in the prevention of infection in sutured lacerations // Annals of emergency medicine. 1987. V. 16. №2. P. 167-171. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(87\)80008-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(87)80008-2)
9. Mihai M. M., Preda M., Lungu I., Gestal M. C., Popa M. I., Holban A. M. Nanocoatings for chronic wound repair—modulation of microbial colonization and biofilm formation // International journal of molecular sciences. 2018. V. 19. №4. P. 1179. <https://doi.org/10.3390/ijms19041179>
10. Eming S. A., Martin P., Tomic-Canic M. Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation // Science translational medicine. 2014. V. 6. №265. P. 265sr6-265sr6. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3009337>
11. Долгушин И. И., Бухарин О. В. Нейтрофилы и гомеостаз. Екатеринбург, 2001.
12. Flow Investigators. A trial of wound irrigation in the initial management of open fracture wounds // New England Journal of Medicine. 2015. V. 373. №27. P. 2629-2641. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508502>
13. Kara Capriotti M. D., Capriotti J. A. Topical iodophor preparations: chemistry, microbiology, and clinical utility // Dermatology Online Journal. 2012. V. 18. №11. P. 1.
14. Stecker W., Schulte M., Elanga M., Ngemba A., Fleischmann W. Diagnosis of pyogenic abscesses by ultrasound // Annales-societe belge de medecine tropicale. 1995. V. 75. P. 305-320.
15. McArdle C., M Lagan K., A McDowell D. The pH of Wound Fluid in Diabetic Foot Ulcers-the Way Forward in Detecting Clinical Infection? // Current Diabetes Reviews. 2014. V. 10. №3. P. 177-181.
16. Costa M. L., Achten J., Bruce J., Tutton E., Petrou S., Lamb S. E., Parsons N. R. Effect of

negative pressure wound therapy vs standard wound management on 12-month disability among adults with severe open fracture of the lower limb: the WOLLF randomized clinical trial // *Jama*. 2018. V. 319. №22. P. 2280-2288. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.6452>

17. Molan P., Rhodes T. Honey: A Biologic Wound Dressing // *Wounds: a compendium of clinical research and practice*. 2015. V. 27. №6. P. 141. <https://hdl.handle.net/10289/9553>

18. Hassiba A. J., El Zowalaty M. E., Nasrallah G. K., Webster T. J., Luyt A. S., Abdullah A. M., Elzatahry A. A. Review of recent research on biomedical applications of electrospun polymer nanofibers for improved wound healing // *Nanomedicine*. 2016. V. 11. №6. P. 715-737. <https://doi.org/10.2217/nmm.15.211>

19. Djozic H., Pandza H., Hasukic S., Custovic S., Pandza B., Krupalija A., Beciragic E. Efficiency of local antiseptic Alkosol (ethanol, isopropanol-30g and ortophenilphenol) and povidone iodide on the incidence of surgical site infection after inguinal hernioplasty // *Medical Archives*. 2016. V. 70. №2. P. 108. <https://dx.doi.org/10.5455%2Fmedarh.2016.70.108-111>

20. Bibi S., Shah S. A., Qureshi S., Siddiqui T. R., Soomro I. A., Ahmed W., & Alam S. E. Is chlorhexidine-gluconate superior than Povidone-Iodine in preventing surgical site infections? A multicenter study // *J Pak Med Assoc*. 2015. V. 65. №11. P. 1197-1201.

21. Shkvarovskii I. V., Antoniuk T. V., Iftodii A. G., Bilyk A. V., Kolotilo A. B. Use of vacuum-cavitation methods for D-bridement while treating purulo-necrotic conditions // *Georgian Medical News*. 2013. №225. P. 16-21.

22. Filius P. M. G., Gyssens I. C. Impact of increasing antimicrobial resistance on wound management // *American journal of clinical dermatology*. 2002. V. 3. №1. P. 1-7. <https://doi.org/10.2165/00128071-200203010-00001>

23. Vayvada H., Demirdover C., Menderes A., Karaca C. Necrotising fasciitis in the central part of the body: diagnosis, management and review of the literature // *International wound journal*. 2013. V. 10. №4. P. 466-472. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2012.01006.x>

24. Сабирова Е. В., Гординская Н. А., Абрамова Н. В., Некаева Е. С. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Staphylococcus spp.*, выделенных в ожоговом центре в 2002-2008 гг // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2010. Т. 12. №1. С. 77-81.

25. Oryan A., Alemzadeh E., Moshiri A. Burn wound healing: present concepts, treatment strategies and future directions // *Journal of wound care*. 2017. V. 26. №1. P. 5-19. <https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.1.5>

26. Darouiche R. O., Wall Jr M. J., Itani K. M., Otterson M. F., Webb A. L., Carrick M. M., ... AlSharif A. Chlorhexidine–alcohol versus povidone–iodine for surgical-site antisepsis // *New England Journal of Medicine*. 2010. V. 362. №1. P. 18-26. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0810988>

27. Allen D. B., Maguire J. J., Mahdavian M., Wicke C., Marcocci L., Scheuenstuhl H., ... Hunt T. K. Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms // *Archives of surgery*. 1997. V. 132. №9. P. 991-996. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430330057009>

28. Komarcević A. The modern approach to wound treatment // *Medicinski preglad*. 2000. V. 53. №7-8. P. 363. PMID: 11214479.

29. Масюкова С. А., Гладько В. В., Устинов М. В., Владимирова Е. В., Тарасенко Г. Н., Сорокина Е. В. Бактериальные инфекции кожи и их значение в клинической практике дерматолога // *Consilium medicum*. 2004. Т. 6. №3. С. 180-185.

30. Kučičec-Tepes N., Antolić S. Recognition and treatment of chronic wound infection // *Acta medica Croatica*. 2014. V. 68. №Supplement 1. P. 51-57. <https://hrcak.srce.hr/128720>

31. Lee M. J. Non-traumatic abdominal emergencies: imaging and intervention in sepsis //

- European radiology. 2002. V. 12. №9. P. 2172-2179. <https://doi.org/10.1007/s00330-002-1570-4>
32. Pereira R. F., Bartolo P. J. Traditional therapies for skin wound healing // *Advances in wound care*. 2016. V. 5. №5. P. 208-229. <https://doi.org/10.1089/wound.2013.0506>
33. Garcia J. MRI in inflammatory myopathies // *Skeletal radiology*. 2000. V. 29. №8. P. 425-438. <https://doi.org/10.1007/s002560000238>
34. Gardner S. E., Frantz R. A., Doebbeling B. N. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection // *Wound repair and regeneration*. 2001. V. 9. №3. P. 178-186. <https://doi.org/10.1046/j.1524-475x.2001.00178.x>
35. Pollak A. N. Use of negative pressure wound therapy with reticulated open cell foam for lower extremity trauma // *Journal of orthopaedic trauma*. 2008. V. 22. P. S142-S145. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e318188e2a9>
36. Hiro M. E., Pierpont Y. N., Ko F., Wright T. E., Robson M. C., Payne W. G. Comparative evaluation of silver-containing antimicrobial dressings on in vitro and in vivo processes of wound healing // *Eplasty*. 2012. V. 12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23150745>
37. Siddiqui A. R., Bernstein J. M. Chronic wound infection: facts and controversies // *Clinics in dermatology*. 2010. V. 28. №5. P. 519-526. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.03.009>
38. Garwood C. S., Steinberg J. S. What's new in wound treatment: a critical appraisal // *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2016. V. 32. P. 268-274. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2747>
39. Chauhan S., Kumar R., Singh K. K., Chauhan S. S. Tropical pyomyositis: a diagnostic dilemma // *J Ind Acad Clin Med*. 2004. V. 5. P. 52-54.
40. Woo K. Y. Management of non-healable or maintenance wounds with topical povidone iodine // *International wound journal*. 2014. V. 11. №6. P. 622-626. <https://doi.org/10.1111/iwj.12017>
41. Tegl G., Schiffer D., Sigl E., Heinzle A., Guebitz G. M. Biomarkers for infection: enzymes, microbes, and metabolites // *Applied microbiology and biotechnology*. 2015. V. 99. №11. P. 4595-4614. <https://doi.org/10.1007/s00253-015-6637-7>
42. Rahmouni A. et al. MR imaging in acute infectious cellulitis // *Radiology*. 1994. V. 192. №2. P. 493-496. <https://doi.org/10.1148/radiology.192.2.8029421>
43. Bigliardi P. L., Alsagoff S. A. L., El-Kafrawi H. Y., Pyon J. K., Wa C. T. C., Villa M. A. Povidone iodine in wound healing: A review of current concepts and practices // *International Journal of Surgery*. 2017. V. 44. P. 260-268. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.06.073>
44. Srinivas A., Kaman L., Raj P., Gautam V., Dahiya D., Singh G., ... Medhi B. Comparison of the efficacy of chlorhexidine gluconate versus povidone iodine as preoperative skin preparation for the prevention of surgical site infections in clean-contaminated upper abdominal surgeries // *Surgery today*. 2015. V. 45. №11. P. 1378-1384. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-1078-y>
45. Granick M. S., Tenenhaus M., Knox K. R., Ulm J. P. Comparison of wound irrigation and tangential hydrodissection in bacterial clearance of contaminated wounds: results of a randomized, controlled clinical study // *Ostomy Wound Management*. 2007. V. 53. №4. P. 64. PMID: 17449917
46. Mimos O., Lucet J. C., Kerforne T., Pascal J., Souweine B., Goudet V., ... Friggeri A. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial // *The Lancet*. 2015. V. 386. №10008. P. 2069-2077. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00244-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00244-5)
47. Alcaide F., Esteban J. Cutaneous and soft skin infections due to non-tuberculous mycobacteria // *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*. 2010. V. 28. P. 46-50.

[https://doi.org/10.1016/s0213-005x\(10\)70008-2](https://doi.org/10.1016/s0213-005x(10)70008-2)

48. Kobrick J. L., Crohn E., Shukitt B., Houston C. S. Operation Everest II: lack of an effect of extreme altitude on visual contrast sensitivity. Army Research Inst of Environmental Medicine Natick ma, 1987.

49. Bigliardi, P., Langer, S., Cruz, J. J., Kim, S. W., Nair, H., & Srisawasdi, G. An Asian perspective on povidone iodine in wound healing // *Dermatology*. 2017. V. 233. №2-3. P. 223-233. <https://doi.org/10.1159/000479150>

50. Bibi S., Shah S. A., Qureshi S., Siddiqui T. R., Soomro I. A., Ahmed W., Alam S. E. Is chlorhexidine-gluconate superior than Povidone-Iodine in preventing surgical site infections? A multicenter study // *J Pak Med Assoc*. 2015. V. 65. №11. P. 1197-1201.

51. Tosti R., Iorio J., Fowler J. R., Gaughan J., Thoder J. J., Schaffer A. A. Povidone-iodine soaks for hand abscesses: a prospective randomized trial // *The Journal of Hand Surgery*. 2014. V. 39. №5. P. 962-965. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.01.036>

52. Arakeri G., Brennan P. A. Povidone-iodine: an anti-oedematous agent? // *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2011. V. 40. №2. P. 173-176. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.09.012>

53. Iorio M. L., Shuck J., Attinger C. E. Wound healing in the upper and lower extremities: a systematic review on the use of acellular dermal matrices // *Plastic and reconstructive surgery*. 2012. V. 130. №5S-2. P. 232S-241S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182615703>

54. Sganga G., Cozza V., Spanu T., Spada P. L., Fadda G. Global climate change and wound care: case study of an off-season vibrio alginolyticus infection in a healthy man // *Ostomy/wound management*. 2009. V. 55. №4. P. 60-62. PMID: 19387097

55. Gostishchev V. K., Oganessian S. S., Tarverdian N. A. Effect of low-frequency ultrasound on non-clostridial anaerobic microflora // *Vestnik Khirurgii Imeni II Grekova*. 1987. V. 138. №4. P. 38-42. PMID: 3629843

56. Daeschlein G. Antimicrobial and antiseptic strategies in wound management // *International wound journal*. 2013. V. 10. №s1. P. 9-14. <https://doi.org/10.1111/iwj.12175>

57. Willy C., Scheuermann-Poley C., Stichling M., von Stein T., Kramer A. Importance of wound irrigation solutions and fluids with antiseptic effects in therapy and prophylaxis: update 2017 // *Der Unfallchirurg*. 2017. V. 120. №7. P. 549-560. <https://doi.org/10.1007/s00113-017-0375-5>

58. Hamada Y., Kuti J. L., Nicolau D. P. In vitro pharmacodynamics of vancomycin against methicillin-susceptible and-resistant *Staphylococcus aureus*: considering the variability in observed tissue exposure // *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2016. V. 60. №2. P. 955-961. <https://doi.org/10.1128/AAC.01553-15>

59. Hierholzer S., Hierholzer G. Polyvinylpyrrolidone iodine in accident surgery // *Unfallchirurgie*. 1985. V. 11. №6. P. 309-315. <https://doi.org/10.1007/bf02587982>

60. Lachapelle J. M. A comparison of the irritant and allergenic properties of antiseptics // *European Journal of Dermatology*. 2014. V. 24. №1. P. 3-9. <https://doi.org/10.1684/ejd.2013.2198>

61. Latifi H. R., Siegel M. J. Color Doppler flow imaging of pediatric soft tissue masses // *Journal of ultrasound in medicine*. 1994. V. 13. №3. P. 165-169. <https://doi.org/10.7863/jum.1994.13.3.165>

62. Leaper D., Assadian O., Edmiston C. E. Approach to chronic wound infections // *British Journal of Dermatology*. 2015. V. 173. №2. P. 351-358. <https://doi.org/10.1111/bjd.13677>

63. O'Meara S. et al. Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014. №1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003557.pub5>

64. Beltran J. MR imaging of soft-tissue infection // Magnetic resonance imaging clinics of North America. 1995. V. 3. №4. P. 743. PMID: 8564693
65. Neuhaus K., Meuli M., Koenigs I., Schiestl C. Management of “difficult” wounds // European Journal of Pediatric Surgery. 2013. V. 23. №05. P. 365-374. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354588>
66. Рабинович О. Ф., Рабинович И. М., Разживина Н. В. Эффективность применения полиоксидония в комплексном лечении герпетических поражений ротовой полости // Иммунология. 2005. Т. 26. №4. С. 212-215.
67. Loyer E. M., Kaur H., David C. L., DuBrow R., Eftekhari F. M. Importance of dynamic assessment of the soft tissues in the sonographic diagnosis of echogenic superficial abscesses // Journal of ultrasound in medicine. 1995. V. 14. №9. P. 669-671. <https://doi.org/10.7863/jum.1995.14.9.669>
68. Pereira R. F., Bartolo P. J. Traditional therapies for skin wound healing // Advances in wound care. 2016. V. 5. №5. P. 208-229. <https://doi.org/10.1089/wound.2013.0506>
69. Nolff, M. C., Reese, S., Fehr, M., Dening, R., & Meyer-Lindenberg, A. Assessment of wound bio-burden and prevalence of multi-drug resistant bacteria during open wound management // Journal of Small Animal Practice. 2016. V. 57. №5. P. 255-259. <https://doi.org/10.1111/jsap.12476>
70. Белобородов В. Б., Митрохин С. Д. Стафилококковые инфекции // Consilium Medicum. 2003. Т. 5. №1. С. 21-34.
71. Beier R. C., Foley S. L., Davidson M. K., White D. G., McDermott P. F., Bodeis-Jones S., ... Poole T. L. Characterization of antibiotic and disinfectant susceptibility profiles among *Pseudomonas aeruginosa* veterinary isolates recovered during 1994–2003 // Journal of applied microbiology. 2015. V. 118. №2. P. 326-342. <https://doi.org/10.1111/jam.12707>
72. Morales-Fernández L., Fernández-Crehuet M., Espigares M., Moreno E., Espigares E. Study of the hormetic effect of disinfectants chlorhexidine, povidone iodine and benzalkonium chloride // European journal of clinical microbiology & infectious diseases. 2014. V. 33. №1. P. 103-109. <https://doi.org/10.1007/s10096-013-1934-5>

References:

1. Belkova, Yu. A. (2005). Piodermii v ambulatornoi praktike. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*, 7(3), 255-270.
2. Gromada, N. E. (2008). Tsitokinovyi profil' i kolichestvennoe znachenie DNK v yadrakh limfotsitov perifericheskoi krovi u novorozhdennykh s gipoksicheskim porazheniem tsentral'noi nervnoi sistemy. *Tsitokiny i vospalenie*, 7(3), 14-18.
3. Iorio, M. L., Shuck, J., & Attinger, C. E. (2012). Wound healing in the upper and lower extremities: a systematic review on the use of acellular dermal matrices. *Plastic and reconstructive surgery*, 130(5S-2), 232S-241S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182615703>
4. Campos, A. C., Groth, A. K., & Branco, A. B. (2008). Assessment and nutritional aspects of wound healing. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 11(3), 281-288. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3282fbd35a>
5. Radtke, C., Calliess, T., Windhagen, H., & Vogt, P. (2015). Skin and soft tissue complications after orthopedic interventions on tumors: interdisciplinary management. *Der Chirurg; Zeitschrift für Alle Gebiete der Operativen Medizin*, 86(3), 234-241. <https://doi.org/10.1007/s00104-014-2834-7>
6. Hill, R., Conron, R., Greissinger, P., & Heller, M. (1997). Ultrasound for the detection of

foreign bodies in human tissue. *Annals of emergency medicine*, 29(3), 353-356. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(97\)70347-0](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(97)70347-0)

7. Variouchina, E. A., Moskalenko, V. V., Simbirtsev, A. S., Lebedeva, T. P., & Bubnov, A. N. (2007). Wound healing and local immunostimulatory activity of recombinant human il-1beta in patients with non-healing wounds and trophic leg ulcers. *Cytokines and Inflammation*, 6(2), 54–62.

8. Gravett, A., Sterner, S., Clinton, J. E., & Ruiz, E. (1987). A trial of povidone-iodine in the prevention of infection in sutured lacerations. *Annals of emergency medicine*, 16(2), 167-171. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(87\)80008-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(87)80008-2)

9. Mihai, M. M., Preda, M., Lungu, I., Gestal, M. C., Popa, M. I., & Holban, A. M. (2018). Nanocoatings for chronic wound repair—modulation of microbial colonization and biofilm formation. *International journal of molecular sciences*, 19(4), 1179. <https://doi.org/10.3390/ijms19041179>

10. Eming, S. A., Martin, P., & Tomic-Canic, M. (2014). Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation. *Science translational medicine*, 6(265), 265sr6-265sr6. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3009337>

11. Dolgushin, I. I., & Bukharin, O. V. (2001). Neitrofilij i gomeostaz. Ekaterinburg.

12. Flow Investigators. (2015). A trial of wound irrigation in the initial management of open fracture wounds. *New England Journal of Medicine*, 373(27), 2629-2641. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508502>

13. Kara Capriotti, M. D., & Capriotti, J. A. (2012). Topical iodophor preparations: chemistry, microbiology, and clinical utility. *Dermatology Online Journal*, 18(11), 1.

14. Stecker, W., Schulte, M., Elanga, M., Ngemba, A., & Fleischmann, W. (1995, December). Diagnosis of pyogenic abscesses by ultrasound. *Annales-societe belge de medecine tropicale*, (75), 305-320. Institute of tropical medicine.

15. McArdle, C., M Lagan, K., & A McDowell, D. (2014). The pH of Wound Fluid in Diabetic Foot Ulcers-the Way Forward in Detecting Clinical Infection? *Current Diabetes Reviews*, 10(3), 177-181.

16. Costa, M. L., Achten, J., Bruce, J., Tutton, E., Petrou, S., Lamb, S. E., & Parsons, N. R. (2018). Effect of negative pressure wound therapy vs standard wound management on 12-month disability among adults with severe open fracture of the lower limb: the WOLFF randomized clinical trial. *Jama*, 319(22), 2280-2288. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.6452>

17. Molan, P., & Rhodes, T. (2015). Honey: A Biologic Wound Dressing. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 27(6), 141. <https://hdl.handle.net/10289/9553>

18. Hassiba, A. J., El Zowalaty, M. E., Nasrallah, G. K., Webster, T. J., Luyt, A. S., Abdullah, A. M., & Elzatahry, A. A. (2016). Review of recent research on biomedical applications of electrospun polymer nanofibers for improved wound healing. *Nanomedicine*, 11(6), 715-737. <https://doi.org/10.2217/nmm.15.211>

19. Djozic, H., Pandza, H., Hasukic, S., Custovic, S., Pandza, B., Krupalija, A., & Beciragic, E. (2016). Efficiency of local antiseptic Alkosol (ethanol, isopropanol-30g and ortophenilphenol) and povidone iodide on the incidence of surgical site infection after inguinal hernioplasty. *Medical Archives*, 70(2), 108. <https://dx.doi.org/10.5455%2Fmedarh.2016.70.108-111>

20. Bibi, S., Shah, S. A., Qureshi, S., Siddiqui, T. R., Soomro, I. A., Ahmed, W., & Alam, S. E. (2015). Is chlorhexidine-gluconate superior than Povidone-Iodine in preventing surgical site infections? A multicenter study. *J Pak Med Assoc*, 65(11), 1197-1201.

21. Shkvarovskii, I. V., Antoniuk, T. V., Iftodii, A. G., Bilyk, A. V., & Kolotilo, A. B. (2013). Use of vacuum-cavitation methods for D-bridement while treating purulo-necrotic

conditions. *Georgian Medical News*, (225), 16-21.

22. Filius, P. M. G., & Gyssens, I. C. (2002). Impact of increasing antimicrobial resistance on wound management. *American journal of clinical dermatology*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.2165/00128071-200203010-00001>

23. Vayvada, H., Demirdover, C., Menderes, A., & Karaca, C. (2013). Necrotising fasciitis in the central part of the body: diagnosis, management and review of the literature. *International wound journal*, 10(4), 466-472. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2012.01006.x>

24. Sabirova, E. V., Gordinskaya, N. A., Abramova, N. V., & Nekaeva, E. S. (2010). Antimicrobial Resistance of Nosocomial Staphylococci Isolated from Burn Center Patients in 2002-2008. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*, 12(1), 77-81.

25. Oryan, A., Alemzadeh, E., & Moshiri, A. (2017). Burn wound healing: present concepts, treatment strategies and future directions. *Journal of wound care*, 26(1), 5-19. <https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.1.5>

26. Darouiche, R. O., Wall Jr, M. J., Itani, K. M., Otterson, M. F., Webb, A. L., Carrick, M. M., ... & AlSharif, A. (2010). Chlorhexidine–alcohol versus povidone–iodine for surgical-site antisepsis. *New England Journal of Medicine*, 362(1), 18-26. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0810988>

27. Allen, D. B., Maguire, J. J., Mahdavian, M., Wicke, C., Marcocci, L., Scheuenstuhl, H., ... & Hunt, T. K. (1997). Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms. *Archives of surgery*, 132(9), 991-996. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430330057009>

28. Komarcević, A. (2000). The modern approach to wound treatment. *Medicinski preglad*, 53(7-8), 363. PMID: 11214479.

29. Masyukova, S. A., Gladko, V. V., Ustinov, M. V., Vladimirova, E. V., Tarasenko, G. N., & Sorokina, E. V. (2004). Bakterial'nye infektsii kozhi i ikh znachenie v klinicheskoi praktike dermatologa. *Consilium medicum*, 6(3), 180-185.

30. Kučičec-Tepeš, N., & Antolić, S. (2014). Recognition and treatment of chronic wound infection. *Acta medica Croatica*, 68 (Supplement 1), 51-57. <https://hrcak.srce.hr/128720>

31. Lee, M. J. (2002). Non-traumatic abdominal emergencies: imaging and intervention in sepsis. *European radiology*, 12(9), 2172-2179. <https://doi.org/10.1007/s00330-002-1570-4>

32. Pereira, R. F., & Bartolo, P. J. (2016). Traditional therapies for skin wound healing. *Advances in wound care*, 5(5), 208-229. <https://doi.org/10.1089/wound.2013.0506>

33. Garcia, J. (2000). MRI in inflammatory myopathies. *Skeletal radiology*, 29(8), 425-438. <https://doi.org/10.1007/s002560000238>

34. Gardner, S. E., Frantz, R. A., & Doebbeling, B. N. (2001). The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound repair and regeneration*, 9(3), 178-186. <https://doi.org/10.1046/j.1524-475x.2001.00178.x>

35. Pollak, A. N. (2008). Use of negative pressure wound therapy with reticulated open cell foam for lower extremity trauma. *Journal of orthopaedic trauma*, 22, S142-S145. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e318188e2a9>

36. Hiro, M. E., Pierpont, Y. N., Ko, F., Wright, T. E., Robson, M. C., & Payne, W. G. (2012). Comparative evaluation of silver-containing antimicrobial dressings on in vitro and in vivo processes of wound healing. *Eplasty*, 12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23150745>

37. Siddiqui, A. R., & Bernstein, J. M. (2010). Chronic wound infection: facts and controversies. *Clinics in dermatology*, 28(5), 519-526. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.03.009>

38. Garwood, C. S., & Steinberg, J. S. (2016). What's new in wound treatment: a critical

appraisal. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 32, 268-274.
<https://doi.org/10.1002/dmrr.2747>

39. Chauhan, S., Kumar, R., Singh, K. K., & Chauhan, S. S. (2004). Tropical pyomyositis: a diagnostic dilemma. *J Ind Acad Clin Med*, 5, 52-4.

40. Woo, K. Y. (2014). Management of non-healable or maintenance wounds with topical povidone iodine. *International wound journal*, 11(6), 622-626. <https://doi.org/10.1111/iwj.12017>

41. Tegl, G., Schiffer, D., Sigl, E., Heinzle, A., & Guebitz, G. M. (2015). Biomarkers for infection: enzymes, microbes, and metabolites. *Applied microbiology and biotechnology*, 99(11), 4595-4614. <https://doi.org/10.1007/s00253-015-6637-7>

42. Rahmouni, A., Chosidow, O., Mathieu, D., Gueorguieva, E., Jazaerli, N., Radier, C., ... & Vasile, N. (1994). MR imaging in acute infectious cellulitis. *Radiology*, 192(2), 493-496. <https://doi.org/10.1148/radiology.192.2.8029421>

43. Bigliardi, P. L., Alsagoff, S. A. L., El-Kafrawi, H. Y., Pyon, J. K., Wa, C. T. C., & Villa, M. A. (2017). Povidone iodine in wound healing: A review of current concepts and practices. *International Journal of Surgery*, 44, 260-268. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.06.073>

44. Srinivas, A., Kaman, L., Raj, P., Gautam, V., Dahiya, D., Singh, G., ... & Medhi, B. (2015). Comparison of the efficacy of chlorhexidine gluconate versus povidone iodine as preoperative skin preparation for the prevention of surgical site infections in clean-contaminated upper abdominal surgeries. *Surgery today*, 45(11), 1378-1384. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-1078-y>

45. Granick, M. S., Tenenhaus, M., Knox, K. R., & Ulm, J. P. (2007). Comparison of wound irrigation and tangential hydrodissection in bacterial clearance of contaminated wounds: results of a randomized, controlled clinical study. *Ostomy Wound Management*, 53(4), 64. PMID: 17449917

46. Mimos, O., Lucet, J. C., Kerforne, T., Pascal, J., Souweine, B., Goudet, V., ... & Friggeri, A. (2015). Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *The Lancet*, 386(10008), 2069-2077. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00244-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00244-5)

47. Alcaide, F., & Esteban, J. (2010). Cutaneous and soft skin infections due to non-tuberculous mycobacteria. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 28, 46-50. [https://doi.org/10.1016/s0213-005x\(10\)70008-2](https://doi.org/10.1016/s0213-005x(10)70008-2)

48. Kobrick, J. L., Crohn, E., Shukitt, B., & Houston, C. S. (1987). *Operation Everest II: lack of an effect of extreme altitude on visual contrast sensitivity*. Army research inst of environmental medicine natick ma.

49. Bigliardi, P., Langer, S., Cruz, J. J., Kim, S. W., Nair, H., & Srisawasdi, G. (2017). An Asian perspective on povidone iodine in wound healing. *Dermatology*, 233(2-3), 223-233. <https://doi.org/10.1159/000479150>

50. Bibi, S., Shah, S. A., Qureshi, S., Siddiqui, T. R., Soomro, I. A., Ahmed, W., & Alam, S. E. (2015). Is chlorhexidine-gluconate superior than Povidone-Iodine in preventing surgical site infections? A multicenter study. *J Pak Med Assoc*, 65(11), 1197-1201.

51. Tosti, R., Iorio, J., Fowler, J. R., Gaughan, J., Thoder, J. J., & Schaffer, A. A. (2014). Povidone-iodine soaks for hand abscesses: a prospective randomized trial. *The Journal of Hand Surgery*, 39(5), 962-965. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2014.01.036>

52. Arakeri, G., & Brennan, P. A. (2011). Povidone-iodine: an anti-oedematous agent? *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 40(2), 173-176. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.09.012>

53. Iorio, M. L., Shuck, J., & Attinger, C. E. (2012). Wound healing in the upper and lower extremities: a systematic review on the use of acellular dermal matrices. *Plastic and reconstructive surgery*, 130(5S-2), 232S-241S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182615703>
54. Sganga, G., Cozza, V., Spanu, T., Spada, P. L., & Fadda, G. (2009). Global climate change and wound care: case study of an off-season vibrio alginolyticus infection in a healthy man. *Ostomy/wound management*, 55(4), 60-62. PMID: 19387097
55. Gostishchev, V. K., Oganessian, S. S., & Tarverdian, N. A. (1987). Effect of low-frequency ultrasound on non-clostridial anaerobic microflora. *Vestnik Khirurgii Imeni II Grekova*, 138(4), 38-42. PMID: 3629843
56. Daeschlein, G. (2013). Antimicrobial and antiseptic strategies in wound management. *International wound journal*, 10(s1), 9-14. <https://doi.org/10.1111/iwj.12175>
57. Willy, C., Scheuermann-Poley, C., Stichling, M., von Stein, T., & Kramer, A. (2017). Importance of wound irrigation solutions and fluids with antiseptic effects in therapy and prophylaxis: update 2017. *Der Unfallchirurg*, 120(7), 549-560. <https://doi.org/10.1007/s00113-017-0375-5>
58. Hamada, Y., Kuti, J. L., & Nicolau, D. P. (2016). In vitro pharmacodynamics of vancomycin against methicillin-susceptible and-resistant Staphylococcus aureus: considering the variability in observed tissue exposure. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 60(2), 955-961. <https://doi.org/10.1128/AAC.01553-15>
59. Hierholzer, S., & Hierholzer, G. (1985). Polyvinylpyrrolidone iodine in accident surgery. *Unfallchirurgie*, 11(6), 309-315. <https://doi.org/10.1007/bf02587982>
60. Lachapelle, J. M. (2014). A comparison of the irritant and allergenic properties of antiseptics. *European Journal of Dermatology*, 24(1), 3-9. <https://doi.org/10.1684/ejd.2013.2198>
61. Latifi, H. R., & Siegel, M. J. (1994). Color Doppler flow imaging of pediatric soft tissue masses. *Journal of ultrasound in medicine*, 13(3), 165-169. <https://doi.org/10.7863/jum.1994.13.3.165>
62. Leaper, D., Assadian, O., & Edmiston, C. E. (2015). Approach to chronic wound infections. *British Journal of Dermatology*, 173(2), 351-358. <https://doi.org/10.1111/bjd.13677>
63. O'Meara, S., Al-Kurdi, D., Ologun, Y., Ovington, L. G., Martyn-St James, M., & Richardson, R. (2014). Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003557.pub5>
64. Beltran, J. (1995). MR imaging of soft-tissue infection. *Magnetic resonance imaging clinics of North America*, 3(4), 743. PMID: 8564693
65. Neuhaus, K., Meuli, M., Koenigs, I., & Schiestl, C. (2013). Management of "difficult" wounds. *European Journal of Pediatric Surgery*, 23(05), 365-374. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354588>
66. Rabinovich, O. F., Rabinovich, I. M., & Razzhivina, N. V. (2005). Effektivnost' primeneniya polioksidoniya v kompleksnom lechenii gerpeticheskikh porazhenii rotovoi polosti. *Immunologiya*, 26(4), 212-215.
67. Loyer, E. M., Kaur, H., David, C. L., DuBrow, R., & Eftekhari, F. M. (1995). Importance of dynamic assessment of the soft tissues in the sonographic diagnosis of echogenic superficial abscesses. *Journal of ultrasound in medicine*, 14(9), 669-671. <https://doi.org/10.7863/jum.1995.14.9.669>
68. Pereira, R. F., & Bartolo, P. J. (2016). Traditional therapies for skin wound healing. *Advances in wound care*, 5(5), 208-229. <https://doi.org/10.1089/wound.2013.0506>
69. Nolff, M. C., Reese, S., Fehr, M., Denning, R., & Meyer-Lindenberg, A. (2016).

Assessment of wound bio-burden and prevalence of multi-drug resistant bacteria during open wound management. *Journal of Small Animal Practice*, 57(5), 255-259. <https://doi.org/10.1111/jsap.12476>

70. Beloborodov, V. B., & Mitrokhin, S. D. (2003). Stafilokokkovye infektsii. *Consilium Medicum*, 5(1). 21-34

71. Beier, R. C., Foley, S. L., Davidson, M. K., White, D. G., McDermott, P. F., Bodeis-Jones, S., ... & Poole, T. L. (2015). Characterization of antibiotic and disinfectant susceptibility profiles among *Pseudomonas aeruginosa* veterinary isolates recovered during 1994–2003. *Journal of applied microbiology*, 118(2), 326-342. <https://doi.org/10.1111/jam.12707>

72. Morales-Fernández, L., Fernández-Crehuet, M., Espigares, M., Moreno, E., & Espigares, E. (2014). Study of the hormetic effect of disinfectants chlorhexidine, povidone iodine and benzalkonium chloride. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases*, 33(1), 103-109. <https://doi.org/10.1007/s10096-013-1934-5>

Работа поступила
в редакцию 11.11.2020 г.

Принята к публикации
21.11.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Ниязов Б. С., Мамакеев Ж. Б., Сабитов А. А., Маманов Н. К. Современный взгляд на этиологию и патогенез раневого процесса (обзор литературы) // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №12. С. 176-190. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/17>

Cite as (APA):

Niyazov, B., Mamakeev, Zh., Sabitov, A., & Mamanov, N. (2020). Modern View of the Etiology and Pathogenesis of the Wound Process (Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 6(12), 176-190. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/17>