

Морфофункциональная оценка регенерации гнойных ран нижних конечностей у больных сахарным диабетом при различных схемах лечения**Ольга Борисовна Нузова^{1✉}, Александр Викторович Студеникин²,
Александр Абрамович Стадников³**^{1,3} *Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия*² *Оренбургская областная клиническая больница, Оренбург, Россия*

Аннотация. Цель исследования – обоснование эффективности местного сочетанного применения миацила и КВЧ-терапии в комплексном лечении гнойных ран нижних конечностей у больных сахарным диабетом и его воздействие на морфофункциональные изменения в тканевых дефектах. Наши исследования охватывали 96 пациентов с гнойными ранами нижних конечностей, локализованными на бедре или голени на фоне сахарного диабета. У 48 больных основной группы в местном лечении ран использовали миацил и КВЧ-терапию, 48 больных контрольной группы использовали только миацил. Из 96 больных 56 пациентов получали комплексное лечение гнойных ран, 40 – проведено консервативное лечение и выполнены пластические операции. У всех больных, получающих комплексное консервативное лечение, выполнены морфологические исследования тканей ран при поступлении и на 7-й день консервативного лечения при согласии больных. При использовании миацила и КВЧ-терапии у большинства больных к 13-м суткам раны заживали. У большинства пациентов контрольной группы отмечалось полное заживление ран к 18-му дню лечения. Позитивное воздействие миацила и КВЧ-терапии на течение гнойных ран у больных сахарным диабетом подтверждено и гистологическими методами исследования. Отмечали усиление лейкоцитарной и макрофагальной реакции, более активное образование малодифференцированной грануляционной соединительной ткани за счет интенсификации васкулогенеза. Новый метод лечебной коррекции способствовал лучшей и адекватной эпителизации раневого дефекта, прослеженной через 7 суток клинического наблюдения. Таким образом, при комплексном применении миацила и КВЧ-терапии установлена его высокая эффективность при лечении гнойных ран на фоне сахарного диабета.

Ключевые слова: гнойные раны, лечение, морфологические исследования, местное лечение

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-1-125-128>**Morphofunctional assessment of the regeneration of purulent wounds of the lower extremities in patients with diabetes mellitus with various treatment regimens****Olga B. Nuzova^{1✉}, Alexander V. Studenikin², Alexander A. Stadnikov³**^{1,3} *Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia*² *Orenburg Regional Clinical Hospital, Orenburg, Russia*

Abstract. The purpose of the study was to substantiate the effectiveness of local combined use of miiacil and EHF-therapy in the complex treatment of purulent wounds of the lower extremities in patients with diabetes mellitus and its effect on morphological and functional changes in tissue defects. Our studies included 96 patients with purulent wounds of the lower extremities, localized on the thigh or lower leg against the background of diabetes mellitus. In 48 patients of the main group, miiacil and EHF-therapy were used in the local treatment of wounds, 48 patients in the control group used only miiacil. Of the 96 patients, 56 patients received complex treatment of purulent wounds, 40 received conservative treatment and plastic surgery. In all patients receiving complex conservative treatment, morphological studies of wound tissues were performed at admission, on the 7th day of conservative treatment, with the consent of the patients. When miiacil and EHF-therapy were used, the wounds healed by 13 days in most patients. Most patients in the control group showed complete wound healing by the 18th day of treatment. The positive effect of miiacil and EHF-therapy on the course of purulent wounds in patients with diabetes mellitus was also confirmed by histological research methods. An increase in leukocyte and macrophage reactions, a more active formation of poorly differentiated granulation connective tissue due to the intensification of vasculogenesis. The new method of therapeutic correction contributed to better and adequate epithelialization of the wound defect, traced after 7 days of clinical observation. Thus, with the complex use of miiacil and EHF-therapy, its high efficiency was established in the treatment of purulent wounds against the background of diabetes mellitus.

Keywords: purulent wounds, treatment, morphological studies, local treatment

В настоящее время в России около 7,0–8,0 % населения страдает сахарным диабетом. Среди хирургических заболеваний, сопутствующих сахарному диа-

бету, наибольший удельный вес имеют гнойно-воспалительные процессы [1, 2, 3]. У больных с сахарным диабетом развитие гнойно-некротических поражений

нижних конечностей обусловлено анатомо-функциональными изменениями, связанными с диабетической микро- и макроангиопатией, нейропатией [4]. Местное лечение больных с гнойной хирургической инфекцией имеет большое значение [5, 6, 7, 8, 9]. Поиск новых методов и средств местного лечения, обладающих разносторонним воздействием, имеет важное значение. Положительное действие мелиацила в лечение гнойных ран было ранее доказано. Мелиацил (просяное масло) разработан в Оренбургском государственном медицинском университета профессором Л.Е. Олифсоном и профессором Б. Г. Нузовым [10]. С успехом применяются в комплексном лечении гнойных ран и физические методы воздействия, в том числе КВЧ-терапия.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Обоснование эффективности местного сочетанного применения мелиацила и КВЧ-терапии в комплексном лечении гнойных ран нижних конечностей у больных сахарным диабетом и его воздействие на морфофункциональные изменения в тканевых дефектах.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Наши исследования охватывали 96 пациентов с гнойными ранами нижних конечностей, локализованными на бедре или голени на фоне сахарного диабета. Из них женщин было 68 (70,83 %), мужчин – 28 (29,17 %) в возрасте от 36 до 84 лет. У 48 больных основной группы в местном лечении ран использовали мелиацил и КВЧ-терапию аппаратом «Явь-1», 48 больных контрольной группы использовали только мелиацил. Контролировали общее состояние больных и оценивали динамику течения раневого процесса. У больных с гнойными ранами основной и контрольных групп общее лечение включало коррекцию углеводного обмена, антиоксиданты, антибиотики, иммунокорректирующую и дезинтоксикационную терапию, витамины, дезагреганты, антисклеротические препараты, спазмолитики, препараты, улучшающие микроциркуляцию, симптоматическое лечение. Всем пациентам с гнойно-воспалительными заболеваниями мягких тканей основной и контрольных групп под общим обезболиванием или местной анестезией проводили хирургическую обработку гнойно-некротического очага, обеспечивающую радикальное удаление нежизнеспособных тканей. Из 96 больных 56 пациентов получали комплексное лечение гнойных ран, 40 – проведено консервативное лечение и выполнены пластические операции (аутодермопластика, ранние вторичные швы). Десяти больным основной группы и десяти пациентам контрольной группы была выполнена аутодермопластика. Свободная кожная пластика производилась по Янович – Чайнскому – Девису или расщепленным перфорированным кожным лоскутом.

Десяти пациентам основной и десяти больным контрольной групп были наложены ранние вторичные швы. Выполнены у всех больных исследования состава микрофлоры гнойных ран перед началом лечения, на 7-й день и по окончании лечения. У всех пациентов, получающих комплексное консервативное лечение, выполнены морфологические исследования тканей ран (инцизивные биоптаты) при поступлении, на 7-й день консервативного лечения при согласии больных. Производился под местной новокаиновой анестезией забор материала путем иссечения стерильным лезвием фрагмента из края и глубины ран. Иссеченные фрагменты тканей фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина и 2,5%-м растворе глутарового альдегида (рН – 7,3). Гистосрезы толщиной 6–8 мкм, изготовленные на ротационном микротоме, после депарафинирования окрашивали гематоксилином Майера и эозином, пикрофуксином по Ван Гизон, метиловым зеленым и пиронином по Браше, перйодатом К и реактивом Шиффа по Мак Манусу. Полученные данные были обработаны с помощью программы «Статистика 6.1».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что наиболее благоприятное воздействие на раневой процесс оказывают сочетанное использование мелиацила и КВЧ-терапии, чем использование только мелиацила. При использовании мелиацила и КВЧ-терапии у большинства больных к 13-м суткам раны заживали. У большинства пациентов контрольной группы отмечалось полное заживление ран к 18-му дню лечения. В среднем сроки лечения гнойных ран меньше у больных основной группы в 1,4 раза, чем у пациентов контрольной группы. Были успешно использованы мелиацил и КВЧ-терапия и для подготовки гнойных ран к пластическим операциям. Сроки предоперационной подготовки у больных основной группы к аутодермопластике были достоверно меньше и равнялись ($6,3 \pm 0,2$) дням, в контрольной группе – ($8,1 \pm 0,2$) дням ($p < 0,01$). Продолжительность подготовки ран к наложению вторичных швов у больных, раны которых подвергались лечению мелиацилом и КВЧ-терапией, составляла ($5,2 \pm 0,2$) дня, у пациентов, в лечении которых использовали мелиацил, – ($7,4 \pm 0,4$) дня ($p < 0,01$). Позитивное воздействие мелиацила и КВЧ-терапии на течение гнойных ран у больных сахарным диабетом подтверждено и гистологическими методами исследования. На поверхности ран до начала лечения содержался детрит, под ним была выражена интенсивная лейкоцитарная инфильтрация. Основным элементом гнойно-некротического процесса явилось формирование пустул-полостных элементов, заполненных гранулоцитами и распадающимися клетками, захватывающие глубокие слои дермы

и гиподермы. Эпидермис находился в состоянии акантоза. Определяли в дерме обширные кровоизлияния наряду с выраженным отеком. Признаки классического воспаления, как экссудация и пролиферация, были выражены слабо на фоне некротических изменений эпителиальных, соединительнотканых структур и сосудов микроциркуляторного русла. На 7-е сутки лечения гнойных ран миацилом наблюдалось значительное снижение воспалительных процессов. По поверхности ран наблюдался регенерирующий эпителий, созревающая грануляционная ткань. Использование миацила и КВЧ-терапии позитивно влияло на ход репаративных процессов в раневых дефектах. Отмечали усиление лейкоцитарной и макрофагальной реакции, более активное образование малодифференцированной грануляционной соединительной ткани за счет интенсификации васкулогенеза, мобилизации малодифференцированных клеток. Новый метод лечебной коррекции способствовал лучшей и адекватной эпителизации раневого дефекта, прослеженной через 7 суток лечения. Было выявлено увеличение общего числа гемокпилляров, выраженная дилатация сосудов, способствующая интенсификации кровотока в ишемизированных областях. Это обеспечивало лучшее очищение дефекта от некротических субстратов, развитие вновь образующейся грануляционной ткани и последующую эффективную эпителизацию поверхности раны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было установлено, что у больных под воздействием миацила и КВЧ-терапии воспалительный процесс идет на убыль быстрее, а репаративный процесс наступает раньше и протекает активнее, чем у больных контрольной группы. Таким образом, при комплексном применении миацила и КВЧ-терапии установлена его высокая эффективность при лечении гнойных ран на фоне сахарного диабета.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бордуновский В.Н., Бахарева Л.И., Бычковских В.А. и др. Диагностика и лечение инфекционных осложнений в хирургии. Челябинск: Издательство ООО «ПИРС», 2015. 148 с.
2. Олтаржевская Н.Д., Коровина М.А., Кричевский Г.Е. и др. Возможности применения полисахаридов при лечении ран. *Раны и раневые инфекции*. 2019;2:24–32.
3. Митиш В.А., Борисов И.В., Ушаков А.А. и др. Особенности хирургической обработки гнойной костной раны у больных остеомиелитом длинных костей. *Хирургическая обработка и биофизические методы лечения ран и гнойно-некротических очагов у детей и взрослых: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции*. Москва, 17–18 мая, 2021 г. М.: Издательство «Перо», 2021. С. 109–111.

4. Кривошеков Е.П., Аляпышев Г.С., Ельшин Е.Б. и др. Результаты лечения больных сахарным диабетом после ампутации нижних конечностей по поводу гнойно-некротических поражений. *Высокие ампутации нижних конечностей у детей и взрослых: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции*. Москва, 20–21 мая 2019 г. М.: Издательство «Перо», 2019. С. 59–61.

5. Блатун Л.А., Чекмарева И.А., Митиш В.А. и др. Гнойно-некротические поражения кожи и мягких тканей. Тактика местного медикаментозного лечения. *Consilium Medicum*. 2019;2:53.

6. Murphy P. S., Evans G. R. D. Advances in wound healing: a review of current wound healing products. *Evans Plast Surg Int*. 2012;1:90–96.

7. Sweeney I.R., Mirafteb M., Collyer G. A critical review of modern and emerging absorbent dressings used to treat exuding wounds. *Int. Wound J*. 2012;9(6):601–612.

8. Radzig M.A., Nadtochenko V.A., Koksharova O.A. Antibacterial effects of silver nanoparticles on gram-negative bacteria: Influence on the growth and biofilms formation, mechanisms of action. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2013;102:300–306.

9. Ramadhinar A., Poulas K. Use of wireless microcurrent stimulation for the treatment of diabetes-related wounds: 2 case reports. *Adv. Skin Wound Care*. 2013;26(1):1–4.

10. Нузов О.Б. Пути оптимизации лечения трофических язв нижних конечностей. *Вестник новых медицинских технологий*. 2009;XVI(1):180–182.

REFERENCES

1. Bordunovsky V.N., Bakhareva L.I., Bychkovsky V.A. et al. Diagnosis and treatment of infectious complications in surgery Chelyabinsk. Publishing house LLC "PIRS", 2015. 148 p. (In Russ.).
2. Oltarzhenskaya N.D., Korovina M.A., Krichevsky G.E. et al. Possibilities of using polysaccharides in the treatment of wounds. *Rany i ranevye infektsii = Wounds and wound infections*. 2019;2:24–32. (In Russ.).
3. Mitish V.A., Borisov I.V., Ushakov A.A. et al. Features of surgical treatment of a purulent bone wound in patients with osteomyelitis of long bones. *Khirurgicheskaya obrabotka i biofizicheskie metody lecheniya ran i gnoino-nekroticheskikh ochagov u detei i vzroslykh: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Surgical treatment and biophysical methods of treating wounds and purulent-necrotic foci in children and adults: a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference*. Moscow, May 17–18, 2021. Moscow, Pero Publ., 2021:109–111. (In Russ.).
4. Krivoshchekov E.P., Alyapyshev G.S., Elshin E.B. et al. Results of treatment of patients with diabetes mellitus after amputation of the lower extremities due to purulent-necrotic lesions. *Vysokie amputatsii nizhnikh konechnostei u detei i vzroslykh: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = High amputations of the lower*

extremities in children and adults: a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. Moscow, May 20–21, 2019. Moscow, Pero Publ., 2019:61. (In Russ.).

5. Blatun L.A., Chekmareva I.A., Mitish V.A. et al. Purulent-necrotic lesions of the skin and soft tissues. Tactics of local drug treatment. *Consilium Medicum.* 2019;2:53. (In Russ.).

6. Murphy P. S., Evans G. R. D. Advances in wound healing: a review of current wound healing products. *Evans Plast Surg Int.* 2012;1:90–96.

7. Sweeney I.R., Miraftab M., Collyer G. A critical review of modern and emerging absorbent dressings used to treat exuding wounds. *Int. Wound J.* 2012;9(6):601–612.

8. Radzig M.A., Nadtochenko V.A., Koksharova O.A. Antibacterial effects of silver nanoparticles on gram-negative bacteria: Influence on the growth and biofilms formation, mechanisms of action. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces.* 2013;102:300–306.

9. Ramadhinara A., Poulas K. Use of wireless microcurrent stimulation for the treatment of diabetes-related wounds: 2 case reports. *Adv Skin Wound Care.* 2013;26(1):1–4.

10. Nuzov O.B. Ways to optimize the treatment of trophic ulcers of the lower extremities. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii = Bulletin of new medical technologies.* 2009;XVI(1): 180–182. (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информация об авторах

О.Б. Нузова – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-4803-4157>; nuzova_27@mail.ru

А.В. Студеникин – кандидат медицинских наук, врач-хирург, Оренбургская областная клиническая больница, Оренбург, Россия; studenikin18@list.ru

А.А. Стадников – доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор, заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; alexander.stadnikov@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 05.10.2022; одобрена после рецензирования 23.12.2022; принята к публикации 16.03.2023.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

O.B. Nuzova – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Faculty Surgery, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4803-4157>; nuzova_27@mail.ru

A.V. Studenikin – Candidate of Medical Sciences, surgeon, Orenburg Regional Clinical Hospital, Orenburg, Russia; studenikin18@list.ru

A.A. Stadnikov – Doctor of Biological Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor, Head of the Department of Histology, Cytology and Embryology, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; alexander.stadnikov@yandex.ru

The article was submitted 05.10.2022; approved after reviewing 23.12.2022; accepted for publication 16.03.2023.