Е. Л. Ставчиков, И. В. Зиновкин

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕБРИДМЕНТА НА ДИНАМИКУ ЗАЖИВЛЕНИЯ ГНОЙНЫХ РАН

Могилевская областная клиническая больница, Беларусь

Ключевые слова: хирургические инфекции, гнойная рана, биопленка, ультразвуковая обработка.

E. L. Stavchikov, I. V. Zinovkin

THE EFFECT OF ULTRASOUND DEBRIDATION ON THE DYNAMICS OF HEALING OF PURULENT WOUNDS

Mogilev Regional Clinical Hospital, Belarus

Keywords: surgical infections, purulent wound, biofilm, ultrasound treatment.

Актуальность. Частота поражения кожи и подлежащих мягких тканей различной этиологии составляет в среднем 8,24 %, а распространенность длительно незаживающих гнойных ран составляет 2,21 на 1000 населения, что ложится определенным бременем на систему здравоохранения. Более того, гнойно-некротическое воспаление выявляется более чем в 45 % случаев среди всех кожных ран хирургического профиля. Важно отметить, что уровень инвалидизации и летальности в таких случаях варьирует от 25 до 50 %, подчеркивая тем необходимость своевременной диагностики и адекватного комплексного лечения данных заболеваний [1].

Многолетний опыт изучения и использования антибиотиков не смог остановить увеличение частоты локального воспаления кожи и мягких тканей, а также не сократил сроки терапии при гнойных ранах. Широкое и зачастую бесконтрольное применение антибиотиков способствовало формированию

патогенной микрофлоры с множественной антибиотикорезистентностью. Это создает дополнительные сложности в лечении гнойно-воспалительных заболеваний и подчеркивает необходимость введения новых подходов к терапии [2].

Разработка эффективных методов лечения хирургических инфекций кожи и мягких тканей связана с увеличением частоты генерализации инфекции, развитием гнойно-септических осложнений и утратой трудоспособности. В современной хирургической практике для лечения гнойно-некротических процессов используется комплексный подход, который направлен на ускорение очищения раны от некротических тканей. Кроме того, важным элементом является активизация процессов восстановления тканей и улучшение кровообращения, включая микроциркуляцию, что обеспечивает подачу кислорода к поврежденным участкам [3].

В литературе появились сообщения об использовании ультразвука низкой частоты при многих воспалительных заболеваниях. До недавнего времени применение ультразвуковых волн ограничивалось преимущественно физиотерапевтической практикой, но после детального изучения его биологических и физических свойств он стал широко использоваться в хирургии. Биологические свойства ультразвука представлены выраженным бактерицидным и бактериостатическим действием на различные микроорганизмы, способствуют депонированию лекарственных веществ в поверхностных слоях раны, повышают фагоцитарную активность нейтрофилов, стимулируют репаративные процессы, положительно влияют на микроциркуляцию в ране [4].

Одним из основных факторов, способствующих развитию антибиотикорезистентности, является способность микроорганизмов образовывать биопленки в ранах. Биопленки играют важную роль в клинической медицине, так как они являются одним из ключевых патогенетических факторов, приводящих к хронизации раневого процесса. Удаление биопленок является критически важным аспектом антимикробного действия при ультразвуковой обработке гнойных ран. Применение ультразвука увеличивает проницаемость биопленок для компонентов окружающей среды, что значительно повышает эффективность использования местных повязок с антимикробными препаратами, а также подчеркивает важность внедрения ультразвуковых технологий в лечении гнойных ран с целью улучшения результатов терапии [5].

Таким образом, разработка эффективных стратегий лечения гнойных ран играет ключевую роль, что существенно уменьшит риск осложнений и повысит качество жизни пациентов.

Цель: изучить клиническое течение гнойных ран при использовании ультразвукового дебридмента.

Материалы и методы исследования. Критериями включения в исследование являлись: возраст пациентов от 18 лет, наличие гнойной раны кожного покрова и мягких тканей, в том числе возникших после оперативного лечения — хирургической обработки гнойного очага.

Дизайн исследования представлял собой проспективное простое контролируемое рандомизированное клиническое испытание, в котором были созданы две параллельные группы пациентов. Рандомизация осуществлялась с помощью игральных костей: при выпадении четного числа пациенты попадали в основную группу, а при нечетном — в группу сравнения.

В исследовании приняли участие 62 пациента, проходивших стационарное лечение в отделении гнойной хирургии УЗ «Могилевская областная клиническая больница» в 2024 г. Для лечения гнойных ран был применен комплексный подход, включающий антибактериальную и детоксикационную терапию, физиотерапевтические процедуры, применение препаратов простагландинового ряда. Местное лечение ран осуществлялось мазями Меколь, Аргезин, Повидон-йод. Производилась хирургическая обработка гнойного очага.

Основная группа исследования включала 31 пациента (16 (51,61 %) мужчин и 15 (48,39 %) женщин), у которых на фоне комплексного лечения применялась методика ультразвукового дебридмента ран. Средняя площадь раневых дефектов составила 28,3 (17,2; 37,1) см². Возраст пациентов варьировался от 23 до 85 лет со средней возрастной величиной 58 лет (46,3; 69,9).

Группа сравнения также состояла из 31 пациента (17 (54,84 %) мужчин и 14 (45,16 %) женщин). Средняя площадь раневых дефектов в этой группе составила 29,2 (17,3; 37,5) см². Возраст пациентов варьировался от 25 до 79 лет, средний возраст составил 53,9 года (44,2; 66,1). Лечение данной группы проводилось традиционными методами.

В проведенном исследовании основная группа и группа сравнения не показали статистически значимых различий по полу, возрасту, площади ран и наличию сопутствующих заболеваний ($p > 0,05$). У пациентов были зафиксированы раны с признаками хронизации раневого процесса, которые развивались на фоне сахарного диабета 2-го типа и облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей.

Ультразвуковую обработку ран выполняли с помощью диссектора «Sonoca-185» (Söring GmbH, Германия). Ультразвуковой генератор работал на частоте 25 кГц с амплитудой колебаний от 140 до 150 микрон на зонд площадью 15 мм².

В качестве рабочего раствора использовался 0,05 % хлоргексидина. Процесс ультразвуковой обработки начинался с низкой мощности, устанавливаемой на уровне 1,5–2,5 единиц по шкале прибора, и постепенно увеличивался. Средняя скорость ультразвукового дебридмента раневых дефектов составила 1 см² в минуту. Продолжительность одного сеанса варьировала от 3 до 5 минут в зависимости от площади раны. Количество сеансов в неделю составляло от 2 до 4, исходя от степени инфицирования раны и объемом обрабатываемой гнойной поверхности.

Для планиметрии раны использовали цифровую камеру, выполняли фотографии раны с линейкой, размещенной рядом с ней. Эти цифровые

изображения загружались на компьютер, где проводилась их калибровка, после чего с помощью программного обеспечения ImageJ (National Institutes of Health, США) измерялась площадь раны.

С целью прогнозирования результатов заживления раны в исследовании использовалась шкала Бейтс–Дженсена (Bates–Jensen, BJ). Эта шкала включает несколько критериев, каждый из которых основан на таких параметрах, как планиметрические данные раны, наличие некротических тканей, характер и объем экссудата, а также уровень воспаления. Применение данного инструмента позволяет эффективно мониторить раневой процесс, что является ключевым для выбора оптимальной тактики лечения гнойных ран, а также способствует более точному прогнозированию динамики заживления и корректировке лечебных мероприятий в зависимости от состояния пациента [6].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ Microsoft Excel 2018, Statistica 7.0. Нормальность распределения количественных признаков проверялась с помощью критерия Шапиро–Уилкса. В случаях, когда данные имели ненормальное распределение, для анализа использовались медиана и квартили. Для сравнения независимых переменных применялся критерий Манна–Уитни. Различия между группами считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. Результаты лечения у пациентов обеих групп оценивали на 14-е сутки лечения.

Результаты. Через 14 дней применения методики ультразвуковой обработки гнойных ран была отмечена положительная динамика. В основной группе площадь ран сократилась до 15,2 (3,1; 21,9) см² ($p < 0,05$), в то время как в группе сравнения этот показатель составил 23,8 (12,4; 32,4) см² ($p > 0,05$). Края ран у пациентов основной группы стали четкими и фиксированными, раневые «карманы» закрылись. Грануляционная ткань чаще всего имела мелкозернистую структуру, розовый цвет и блестящую поверхность, участки некротической ткани изменили цвет на бело-серый и стали вязкими, их площадь уменьшилась. Экссудат приобрел серозный характер. По краям раны сформировалась плотная рубцовая ткань, появились признаки эпителизации, а отек вокруг раны значительно уменьшился. По шкале Бейтс–Дженсена данные изменения оценивались в 24 балла ($p < 0,05$).

В группе сравнения динамика раневого процесса протекала более медленно, края раны были нечеткими, грануляционная ткань имела бледный цвет и неравномерную текстуру, экссудат оставался более чем в половине случаев гнойным, что указывало на продолжающийся воспалительный процесс. На 14-е сутки по шкале Бейтс–Дженсена результат составил 39 баллов ($p > 0,05$). Эти изменения подчеркивают эффективность ультразвукового дебридмента в лечении гнойных ран по сравнению с традиционными методами.

Выводы. В результате использования ультразвуковой обработки наблюдается ускорение заживления гнойных ран и повышение общей эффективности комплексного лечения, что делает данный подход ценным дополне-

нием к традиционным методам терапии. Местное воздействие ультразвуковых волн положительно сказывается на регенераторных процессах в ране. Внедрение ультразвукового дебридмента в практику ведения ран приводит к благоприятным клиническим исходам и оптимизации затрат на лечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Экспериментальная* оценка особенностей течения раневого процесса при использовании оригинального раневого покрытия / А. Ю. Григорьян [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2023. – Т. 141, № 3. – С. 93–99.
2. *Федянин, С. Д.* Мониторинг резистентности анаэробных возбудителей у пациентов с хирургическими инфекциями кожи и мягких тканей / С. Д. Федянин, В. К. Окулич, Е. Л. Локтева // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 166–169.
3. *Применение* фотодинамического воздействия при гнойных абсцессах в хирургическом эксперименте / В. В. Алипов [и др.] // Forcipe. – 2023. – Т. 6, № 3S. – С. 6–8.
4. *Табалдыев, А. Т.* Современные методы лечения гнойных ран и их эффективность / А. Т. Табалдыев // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8, № 12. – С. 311–319.
5. *Иммунитет* и бактериальные биопленки: современное состояние вопроса (обзор литературы) / Ф. В. Плотников [и др.] // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 7–15.
6. *Клинический* случай успешного применения кондиционированной клеточной среды для лечения хронической раны ампутационной культи / А. И. Черепанин [и др.] // Клиническая практика. – 2022. – Т. 13, № 1. – С. 92–98.