

© ФАТТАХОВ В.Л., ВИННИК Ю.С., ТЕПЛЯКОВА О.В., БЛЕСКИНА А.В.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ НА ТЕЧЕНИЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

В.Л. Фаттахов, Ю.С. Винник, О.В. Теплякова, А.В. Блескина

Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, ректор – д.м.н., проф. И.П. Артюхов;
кафедра общей хирургии, зав. – д.м.н., проф. Ю.С. Винник.

***Резюме.** В статье приведены данные об изучении кислотно-основного состояния ран на разных стадиях раневого процесса при сахарном диабете. Значение pH раневой среды оказывает существенное влияние на качество раневого процесса. На фоне сахарного диабета отчетливо прослеживается тенденция к заживанию раны, коррелирующее с цитологической картиной осложненного течения раневого процесса.*

***Ключевые слова:** раневой процесс, кислотно-основное состояние, сахарный диабет.*

Фаттахов Вячеслав Людвигович – к.м.н. каф. общей хирургии КрасГМУ;
тел. 8 (391) 2201909.

Винник Юрий Семенович – д.м.н., проф., зав. каф. общей хирургии
КрасГМУ; тел. 8 (391) 2201909.

Теплякова Ольга Владимировна – к.м.н., доцент каф. общей хирургии
КрасГМУ; тел. 8 (391) 2201909.

В настоящее время проблема лечения гнойной инфекции у лиц, страдающих сахарным диабетом, остается сложной и актуальной. Удельный вес гнойно-воспалительных заболеваний составляет у данного контингента больных 70%. Наиболее часто выявляются абсцессы, флегмоны, карбункулы, фурункулез, рожистое воспаление, нагноение послеоперационных ран. Число послеоперационных гнойных осложнений у больных, страдающих сахарным диабетом, варьирует от 7,1 до 38% [1, 5].

Летальность при сочетании сахарного диабета с гнойной хирургической инфекцией остается высокой – от 6 до 50% и более [6, 7].

Процесс заживления раны представляет собой естественный феномен. При этом организм действует по достаточно стандартной схеме, которая начинается со свертывания крови, образования струпа, очищения раны от погибших тканей, инородных тел и микроорганизмов и, наконец, формирует для заполнения дефекта новую грануляционную ткань, которая со временем преобразуется и способна выполнять все функции, присущие кожным покровам. Эта цепочка взаимосвязанных биологических процессов предъявляет высокие требования к репаративным способностям организма, которые проявляются не только местно, но и затрагивают все резервы организма.

Пока еще далеко не все известно о тонких механизмах процесса заживления ран, что создает трудности при лечении, особенно в случае нарушения динамики заживления раны.

Независимо от вида раны и от масштаба утраты тканей заживление любой раны включает определенные фазы, которые перекрываются по времени и не могут быть резко разграничены. Деление на фазы ориентируется на основные морфологические изменения в ходе процесса репарации. Современная классификация раневого процесса включает три фазы:

- 1) воспалительная или экссудативная фаза, включающая остановку кровотечения и очистку раны;
- 2) пролиферативная фаза, охватывающая развитие грануляционной ткани;

3) фаза дифференциации, включающая вызревание, образование рубца и эпителизацию [7].

Раневой процесс на фоне сахарного диабета имеет определенные особенности, которые характеризуются резко выраженными микроциркуляторными расстройствами, наличием микротромбов, формированием сладж-феномена, дистрофическими и некротическими процессами, преобладанием воспалительного компонента над репаративным, ингибированием клеточной пролиферации, угнетением фагоцитарной активности лейкоцитов, незавершенным фагоцитозом, высокой степенью микробной обсемененности тканей ран, снижением общей и местной иммунологической реактивности [5].

Несмотря на применение большого числа хирургических вмешательств при гнойно-некротических процессах мягких тканей у больных с сахарным диабетом, широкий выбор антибактериальных, антисептических препаратов, применяемых с учетом фазы раневого процесса, проблема местного лечения гнойных ран мягких тканей у этих пациентов остается актуальной до настоящего времени. Основными проблемами остаются склонность к хронизации раневого процесса, вторичное инфицирование, ишемические и трофические расстройства в ране и её окружности.

Поскольку именно при лечении хронических ран часто делаются попытки ускорить очистку и заживление с помощью, не имеющего под собой научных оснований, одновременного применения нескольких лекарственных средств, необходимо указать на нарушения, которые могут возникнуть из-за цитотоксичности и других побочных эффектов медикаментов, используемых для обработки ран. Дезинфицирующие средства, мази с антибиотиками, красители, окрашенные растворы, металлосодержащие пасты и т. п. – все они обладают способностью нарушать процесс заживления раны. В этой ситуации данные вещества за счет побочных эффектов значительно замедляют заживление и существенно ухудшают качество жизни пациентов, не говоря уже

о том, что они могут провоцировать контактные аллергии и развитие резистентности [2].

В последнее время при лечении хронических ран многие исследователи придерживаются концепции: «чем проще, тем лучше». В основе ее лежит принцип максимально приближения течения раневого процесса к естественному, за счет устранения факторов, препятствующих ему. Естественными внешними факторами, играющими определяющую роль в заживлении раны, является влажность и значение pH среды [3, 4].

Лечение раны во влажной среде является принципом, которого придерживаются практически все исследователи и врачи. В то же время единого мнения о влиянии водородного показателя на течение раневого процесса нет.

Исследованию величины водородного показателя раны посвящено много работ отечественных и зарубежных авторов, по данным которых диапазон колебаний pH раневого экссудата находится в достаточно широких пределах. Известно, что свеженанесенная асептическая рана имеет щелочную реакцию среды, острая гнойная – кислую ($\text{pH} < 7$), а хронизация раны сопровождается сдвигом pH в сторону алкалоза ($\text{pH} > 7$). Оптимальная активность фибробластов была обнаружена при pH от 6,9 до 7,8, а эпителиоцитов в кислой среде ($\text{pH} < 7,0$) [2, 3, 4].

Целью нашей работы было изучение pH неповрежденной кожи, раневой и околораневой поверхности у здоровых лиц и больных с гнойными заболеваниями мягких тканей на фоне сахарного диабета (СД) в зависимости от стадии раневого процесса.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе ГКБ №7 г. Красноярск, в отделении гнойной хирургии. Набор клинического материала проводился в период 2008 – 2009 гг.

Обследовано 50 здоровых добровольцев (1 группа), 22 пациента с СД без гнойных заболеваний мягких тканей (2 группа), 36 пациентов с гнойными

заболеваниями мягких тканей без СД (3 группа), 28 больных с гнойными заболеваниями мягких тканей на фоне СД (4 группа).

Больные в клинических группах были сопоставимы по возрасту, полу, течению сахарного диабета, видам хирургического, консервативного и местного лечения.

В табл. 1 представлено распределение больных с гнойными заболеваниями мягких тканей по нозологии.

Таблица 1

Распределение больных с ГЗМТ по нозологии

При поступлении в стационар всем больным с гнойными поражениями кожи и мягких тканей наряду с общеклиническим обследованием проводили контактную рН-метрию, исследование тканевого микрокровоотока, цитологию ран на разных этапах раневого процесса.

Для измерения рН кожи и раневой поверхности использовали портативный контактный рН-метр Hi 99181 (Германия). У здоровых лиц и больных СД без гнойных заболеваний мягких тканей проводили измерение рН кожи по передней поверхности средней трети голени. У пациентов с ранами исследование проводили в двух точках: собственно раневой поверхности и околораневой зоне. Калибровка аппарата проводилась в автоматическом режиме.

Тканевой микрокровоток изучали на аппарате BLF 21 американской фирмы Transonic System Inc.

Измерение проводили на коже участка тела в пределах 10см от края раневого дефекта, значения принимали за исходные. Затем измеряли кровоток в паравульнарной зоне непосредственно в самой ране. Регистрацию параметров проводили на 1, 3, 5, 7, 14, 21 сутки.

Цитологическое исследование проводилось методом отпечатков, разработанным М.П. Покровской и М.С. Макаровым, с окраской по

Романовскому-Гимзе с последующим количественным анализом цитогрaмм по методу Д.М. Штейнберта [7].

Для статистической обработки результатов исследования использовали методы описательной и вариационной статистики. Проверку соответствия анализируемых параметров нормальному распределению проводили с помощью критерия согласия (χ^2). Достоверность различий между группами при нормальном распределении количественных переменных рассчитывали, используя t критерий Стьюдента. В случае распределения, отличающегося от нормального, применялся критерий Уилкоксона для связанных выборок и критерий Манна-Уитни – для несвязанных выборок. Для расчетов применялись статистический пакет Microsoft Excel для операционной системы Windows XP.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования выявлено, что рН кожи у здоровых людей в области средней трети голени составил $5,38 \pm 0,09$ ($p < 0,001$), у больных сахарным диабетом, без гнойных заболеваний мягких тканей $5,6 \pm 0,12$ ($p < 0,001$).

У больных 3 группы реакция рН поверхности кожи в паравульнарной зоне оставалась кислой на всех стадиях раневого процесса, не отличаясь от рН неповрежденной кожи. На раневой поверхности выявлен статистически достоверный сдвиг рН в слабощелочную сторону, сохранявшийся в течение 1 фазы раневого процесса. По мере заживления уровень рН раневой поверхности снижался, достигая значений неповрежденной кожи к окончанию 3 фазы (табл. 2).

Таблица 2

Уровень рН раневой поверхности и паравульнарной зоны на различных стадиях раневого процесса в 3 группе ($M \pm m$)

*Примечание: n – количество пациентов; * достоверность различий между показателями рН в I и III стадиях раневого процесса? $p < 0,01$; ** достоверность различий между показателями рН II и III стадиях раневого процесса? $p < 0,01$.*

У пациентов 4 группы реакция рН околораневой зоны оставалась слабокислой на всем протяжении раневого процесса. Хотя абсолютные значения водородного показателя были большими по сравнению с 3 группой, различия были статистически не достоверными. У пациентов 4 группы выявлен достоверно выраженный сдвиг рН в щелочную сторону на раневой поверхности, который был максимальным в фазу экссудации. При переходе раневого процесса во 2 фазу реакция рН оставалась щелочной и сохранялась таковой и в 3 фазу, достоверно отличаясь от соответствующих показателей пациентов 3 группы (табл. 3).

Таблица 3

Уровень рН раневой поверхности и паравульварной зоны на различных стадиях раневого процесса в 4 группе ($M \pm m$)

*Примечание: n – количество пациентов; * достоверность различий между показателями рН I и III стадии раневого процесса, $p < 0,01$; ** достоверность различий между показателями рН в II и III стадии раневого процесса, $p < 0,01$.*

Анализ цитологических препаратов у больных 3 группы на 8-9 сутки наблюдения свидетельствовал о купировании воспалительных явлений в ране, что выражалось незначительным количеством полиморфно-ядерных лейкоцитов, микрофлоры, клеточного и тканевого детрита. Кроме того, отмечена более выраженная клеточная реакция дифференцированных элементов соединительной ткани (профибробласты, фибробласты), расположенных среди структур промежуточного вещества, что соответствовало регенераторному типу цитограмм третьей фазы раневого процесса.

У больных 4 группы регенераторный тип цитограммы появлялся лишь на 19-20 сутки, что свидетельствует об удлинении сроков заживления ран.

Изучение микроциркуляции показало, что у больных 3-й и 4-й групп значения тканевой перфузии ран существенно не отличались, они были выше, чем в 10см от раневой зоны и составляли в паравульнарной зоне $13,1 \pm 1,2$ перф. ед. По мере очищения раны показатели микрокровотока, уменьшались, достоверное снижение параметров зарегистрировано на 7-8 сутки – $10,2 \pm 0,54$ перф. ед.

Результаты работы показали, что у здоровых лиц имеет место слабокислая реакция pH на поверхности кожи, что совпадает с литературными данными [4, 8, 9].

Неповрежденная кожа у больных сахарным диабетом также имеет слабокислую реакцию, не зависящую от уровня компенсации диабета.

В гнойной ране сразу после хирургического лечения и в течение первой фазы раневого процесса преобладает слабощелочная среда. По мере очищения раны и появления признаков заживления pH изменяется в кислую сторону, приближаясь к значению неповрежденной кожи.

У больных сахарным диабетом отмечается более выраженное защелачивание раны, сохраняющееся на всех стадиях раневого процесса. При этом показатели тканевого кровотока достоверно не различаются в сравниваемых группах. В то время как динамика цитологической картины раневого процесса однонаправлена с изменением кислотно-основного состояния раневой поверхности

Этот факт позволяет сделать вывод о том, что значение pH раневой среды оказывает существенное влияние на течение раневого процесса, возникающего на фоне сахарного диабета. Отчетливо прослеживается тенденция к защелачиванию раны, коррелирующее с цитологической картиной осложненного течения раневого процесса. Этот факт создает предпосылки для дальнейших исследований в плане разработки методов коррекции раневого

процесса на фоне сахарного диабета за счет целенаправленного изменения pH раневой поверхности.

ACID-BASE STATUS OF MEDIUM IN WOUND PROCESS IN DIABETIC PATIENTS

V.L. Fattahov, U.S. Vinnik, O.V. Tepliakov, A.V. Bleskina

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. Voino-Yasenetsky

Abstract. The paper presents data of acid-base status at different stages of wound process in diabetic patients. The value of pH of wound medium significantly influences quality of wound process. There was a clear tendency for wound to become alkalized and this correlated with cytological pattern of complicated wound process in the diabetic patients.

Key words: wound process, acid-base status, diabetes.

Литература

1. Астахов И. Н. Лечение больных сахарным диабетом с некротическими поражениями стопы // Хирургия. – 2001. – № 12. – С. 39-41.
2. Богданец Л.И., Девярых Е.А., Березина С.С. и др. Венозные трофические язвы и сахарный диабет. Особенности клиники, диагностики и лечения // Медицинский вестн. – 2005. – №3 (23). – С. 13-16.
3. Богданец Л.И., Девярых Е.А., Пашкин И.И. и др. Роль pH среды в заживлении венозных трофических язв // Новые технологии в хирургии: Сб. научн. тр. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 265.
4. Девярых Е.А. Гидрогелевые раневые покрытия в лечении венозных трофических язв: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 25с.

5. Ким А. Ю., Гольдберг О. А., Морозов Ю. И. Особенности течения раневого процесса при I и II типе сахарного диабета // Хирургия. – 1998. – № 5. – С. 46-47.

6. Лохвицкий С. В., Исмаилов Ж. К., Морозов Е. С. Хирургия гнойной раны стопы // Хирургия. – 2001. – № 3. – С. 34-35.

7. Раны и раневая инфекция: Руководство для врачей / под редакцией М. И. Кузина, Б. М. Костюченко. – М.: Медицина, 1990. – 592с.

8. Шмид М. Х., Кортинг Х. К. Концепция кислотной оболочки кожи и ее значение в выборе моющих средств для кожи // Вестн. дерматол. и венерологии. – 1999. – №2. – С. 35-38.

9. Zlotogorski A. Distribution of skin surface pH on the forehead and cheek of adults // Arch. Dermatol. Res. – 1987. – Vol. 279. – P. 398-401.