

ран у пациентов за последнее время практически не менялось, несмотря на использование местных антибактериальных препаратов на предварительном этапе лечения.

Выводы

Несмотря на выделение из хронических ран монокультур и ассоциаций различных видов бактерий в высоком титре, наличия у них высокой и умеренной способности формировать биопленку, клинических признаков глубокой инфекции не наблюдается, и уровень инфекционного процесса соответствует критической колонизации или колонизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Preparing the wound bed 2003: focus on infection and inflammation / R. G. Sibbald [et al.] // *Ostomy/Wound Management*. — 2003. — Vol. 49, № 11. — P. 24–51.
2. MEASURE: a proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment / D. H. Keast [et al.] // *Wound Rep Reg*. — 2004. — № 12. — P. 1–17.
3. Screening evaluation of an ionized nanocrystalline silver dressing in chronic wound care / R. G. Sibbald [et al.] // *Ostomy/Wound Management*. — 2001. — Vol. 47. — P. 38–43.
4. Sibbald, R. G. Increased bacterial burden and infection: the story of NERDS and STONES / R. G. Sibbald, K. Woo, E. A. Ayello // *Advances in Skin & Wound Care*. — 2006. — Vol. 19, № 8. — P. 447–61.
5. Adherence of coagulase-negative staphylococci to plastic tissue culture plates: a quantitative model for the adherence of staphylococci to medical devices / G. D. Christensen [et al.] // *J. of Clinical Microbiology*. — 1985. — № 12. — P. 996–1006.

УДК 616.379-008.64-001.4-036.12:579

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБНОГО СОСТАВА ХРОНИЧЕСКИХ РАН ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Ярец Ю. И., Старовойтов А. А., Шевченко Н. И.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»

г. Гомель, Республика Беларусь

Раневая инфекция различного генеза встречается у 15–25 % больных сахарным диабетом (СД) [1]. Как известно, раневой процесс при СД имеет свои особенности, обусловленные нарушениями в иммунной системе и гистоморфологическими изменениями. Однако характер течения и клинические проявления инфекционного процесса во многом определяются и свойствами микроорганизмов, способствующими нарушению репарации.

Цель

Оценить качественный и количественный состав микрофлоры хронических раны пациентов с сахарным диабетом.

Материал и методы исследования

Объектом исследования были 41 пациент (19 мужчин, 22 женщины, в возрасте 40–79 лет) с хроническими ранами (ХР), длительность существования которых была от 3-х недель до 4-х месяцев. Пациенты находились на стационарном лечении в ожоговом отделении ГУЗ «Гомельская городская клиническая больница № 1». У всех пациентов с ХР имелся СД 2 типа, в стадии субкомпенсации, давность заболевания составляла 5–12 лет. Длительно-незаживающие раны у данных пациентов сформировались после случайной механической или термической травмы, либо после перенесенных гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей. Предварительное амбулаторное лечение ран включало использование повязок с антисептическими препаратами и мазями на полиэтиленгликолевой основе, а также применение эмпирической антибактериальной терапии, однако лечение было малоэффективным.

У всех пациентов на момент поступления в стационар проводили стандартное бактериологическое исследование раневого отделяемого с определением качественного и количе-

ственного состава микрофлоры и лекарственной чувствительности выделенных бактерий. Сбор биологического материала осуществляли по стандартной технологии [2] стерильными тупферами после удаления детрита и помещали в транспортную среду Apies. Материал доставляли в лабораторию клеточных технологий Республиканского научно-практического центра радиационной медицины и экологии человека (Республика Беларусь). Посев раневого отделяемого выполняли методом секторов с использованием плотных питательных сред. Идентификацию выделенных микроорганизмов и определение чувствительности осуществляли с использованием микробиологического анализатора Vitek2 Compact (Biomérieux, France). В случае получения отрицательного результата диагностического посева и наличия признаков воспаления в ране применялось дополнительное культивирование с использованием жидких сред (количество выделенных бактерий соответствует 10^2 – 10^3 КОЕ/мл).

Учитывали наличие клинических признаков инфекционного процесса в ране с использованием общепринятых рекомендаций [3, 4, 5].

Для выражения полученных результатов пользовались методами описательной статистики. Полученные качественные номинальные признаки описывали в виде относительных частот и выражали в процентах.

Результаты исследования и их обсуждение

У всех пациентов с ХР и СД был получен положительный результат бактериологического исследования раневого отделяемого. Всего из ран было выделено 76 культур грамположительных и грамотрицательных бактерий. Среди выделенных штаммов преобладали *Staphylococcus spp.* — 42 % (n = 32), большинство из которых были представлены коагулазопозитивными *S. aureus* (84 %). Вторыми по частоте встречаемости были *Enterococcus faecalis* — 21 % (n = 16). Практически с той же частотой высевались бактерии группы неферментирующих грамотрицательных бактерий (НФБ) — (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Alcaligenes spp.*, *Pseudomonas putida*) — 20 % (n = 15). Также из ран бы получен рост представителей семейства *Enterobacteriaceae* (*P. mirabilis*, *E. coli*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *C. farmeri*) — 12 % (n = 9) и грибов (*C. albicans*, *C. famata*) — 5 % (n = 4). При анализе состава возбудителей, выделенных из раневого отделяемого, установлено, что микроорганизмы были представлены в виде монокультуры (у 16 пациентов, 39 %) и микробных ассоциаций (у 25 пациентов, 61 %). При этом в 75 % случаев монокультурами являлись *S. aureus*, в 19 % наблюдений — НФБ (*Pseudomonas putida*, *Acinetobacter baumannii*) и 6 % наблюдений — *Enterococcus faecalis*. В 40 % ассоциаций преимущественно численно преобладали *S. aureus* и *S. haemolyticus*, в 25 % — энтеробактерии, 20 % — НФБ, в 15 % — *Enterococcus faecalis*. Этиологическая структура микрофлоры раневого отделяемого, состав монокультур и микробных ассоциаций изображена на рисунке 1 (А и Б).



Рисунок 1 — Этиологическая структура инфекции ХР у пациентов с СД:
 А — представлена частота встречаемости различных видов и групп бактерий,
 Б — представлена частота выделения монокультур (1) и ассоциаций (2) и их состав

В 80 % наблюдений (n = 61) штаммы высевались в титре $\geq 10^5$ КОЕ/мл, что, как известно, является этиологически значимым (рисунок 2). В 4 % случаев (n = 3) число бактерий в раневом отделяемом составило 10^4 КОЕ/мл, что может свидетельствовать о воз-

можной контаминации. После использования дополнительного культивирования было получено еще 16 % (n = 12) положительных результатов бактериологического анализа.

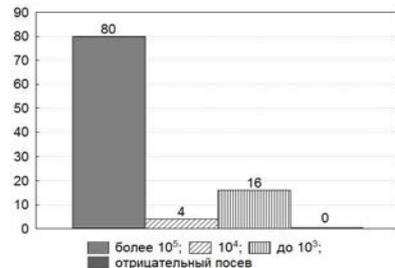


Рисунок 2 — Количественный микробный состав отделяемого из ХР у пациентов с СД

Результаты анализа лекарственной чувствительности выделенных штаммов микроорганизмов у больных с ХР представлены на рисунке 3 (А, Б, В, Г).

Выявлено, что чувствительность *Staphylococcus spp.*, которые, как указывалось, были преобладающими представителями микрофлоры хронических ран пациентов с СД, к оксациллину составляла не более 60 %. Полная чувствительность была только выявлена к ванкомицину (100 %). Высокой была чувствительность к левофлоксацину (94 %) и рифампицину (90 %). Ряд штаммов были устойчивы к гентамицину (19 %) и эритромицину (32 %). Наиболее высокой была устойчивость *Staphylococcus spp.* к пенициллину (81 % резистентных штаммов) (рисунок 3 А). Как известно, устойчивость *S. aureus* к пенициллину и оксациллину является маркером продукции β-лактамаз и пенициллин-связывающего белка 2а, обуславливающих устойчивость ко всем β-лактамным антибиотикам (пенициллинам, в том числе и ингибиторозащищенным, цефалоспорином, а также карбапенемам). В связи с этим ряд штаммов *S. aureus* (40 %, n = 13), выделенных из ХР пациентов с сахарным диабетом, проявляющих устойчивость как к пенициллину, так и к оксациллину можно отнести к группе MRSA (methicillin-resistant *S. aureus*).

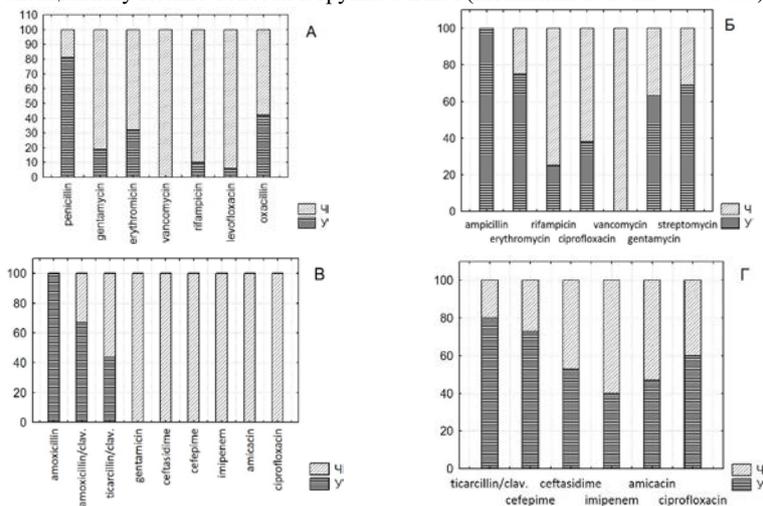


Рисунок 3 — Результаты чувствительности выделенных из ХР бактерий к антибиотикам: А, Б, В, Г — приведена чувствительность *Staphylococcus spp.*, *E. faecalis*, *Enterobacteriaceae spp.*, НФБ, соответственно

Другой представитель грамположительной флоры *E. faecalis* характеризовался полной устойчивостью к ампициллину (100 %) и полной устойчивостью к ванкомицину. Чувствительность к гентамицину (500 мкг/мл) и стрептомицину (1200 мкг/мл) была невысокой — выделено 37 и 31 % чувствительных штаммов, соответственно. Чувствительность к фторхинолонам (ципрофлоксану) составила 62 % (рисунок 3 Б). У выделенных из ХР пациентов с СД энтеробактерий регистрировалась полная (100 %) чувствительность к имипенему, цiproфлоксацину, цефтазидиму и цефепиму, а также к аминогликозидам (амикацину и гентамицину) (рисунок 3 В). При этом другие грамотрицательные бактерии — НФБ к указанным антибактериальным препаратам полной чувствительности не проявляли — было выделено от 40 % (к имипенему) до 73 % (к цефепиму) устойчивых штаммов (рисунок 3 Г).

При клинической оценке раны выявлено, что у 76 % (n = 31) обследованных пациентов основным типом ткани раневого ложа была грануляционная ткань, выполняющая 75–100 % основания раны. Однако ни в одной из ран не наблюдалось признаков здоровых грануляций [5]. У ряда пациентов (40 %, n = 16) клиническое состояние ХР соответствовало поверхностной инфекции (уровень инфекционного процесса — критическая колонизация [4, 5]). Симптомы глубокой инфекции ХР [4, 5], требующей применения системной антибактериальной терапии, регистрировались у 15 % (n = 6) пациентов. Антибиотики назначались с учетом полученного в результате бактериологического исследования качественного состава микрофлоры ран и чувствительности выделенных бактерий. В 45 % случаев наличие бактерий в ранах, в том числе в этиологически значимом титре (10^5 КОЕ/мл и более), можно было рассматривать как колонизацию, так отделяемое из ран было скудным или умеренным, серозно-фибринозного характера, грануляции были мелкозернистыми плотными, но с признаками рубцового перерождения. Необходимо отметить, что у половины пациентов (53 %, n = 22) раны были частично (на 25%) выполнены эпителиальной тканью.

Выводы

1. Микробный состав хронических ран пациентов с СД представлен *Staphylococcus spp.* (42 %), *E. faecalis* (21 %), неферментирующими грамотрицательными бактериями (20 %), семейством *Enterobacteriaceae* (12 %), обнаруживаемых в виде монокультур (39 %) и ассоциаций (61 %). Количество выделенных бактерий в 80 % случаев было более 10^5 КОЕ/мл. При этом симптомы глубокой инфекции выявлены только у 15 % пациентов.

2. Выделенные грамположительные штаммы бактерий характеризовались чувствительностью к фторхинолонам, аминогликозидам, гликопептидам, грамотрицательные — к карбапенемам, что необходимо учитывать при выборе стартовой антибактериальной терапии у данной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эпидемиология сахарного диабета и прогноз его распространения в Российской Федерации / Ю. И. Сунцов [и др.] // Сахарный диабет. — 2011. — Т. 50, № 1. — С. 15–19.
2. The quantitative swab culture and smear: a quick simple method for determining the number of viable aerobic bacteria on open wounds / N. S. Levine [et al.] // J. Trauma. — 1976. — Vol. 16, № 2. — P. 89–94.
3. MEASURE: a proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment / D. H. Keast [et al.] // Wound Rep Reg. — 2004. — № 12. — P. 1–17.
4. Sibbald, R. G. Increased bacterial burden and infection: the story of NERDS and STONES / R. G. Sibbald, K. Woo, E. A. Ayello // Advances in Skin & Wound Care. — 2006. — Vol. 19, № 8. — P. 447–61.
5. Preparing the wound bed 2003: focus on infection and inflammation / R. G. Sibbald [et al.] // Ostomy/Wound Management. — 2003. — Vol. 49, № 11. — P. 24–51.