

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

УДК 616.71-002.2:616-078

С.Н. Леонова, А.В. Рехов, А.Л. Камека

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАНЕВОГО ОТДЕЛЯЕМОГО
У ПАЦИЕНТОВ С ЛОКАЛЬНОЙ И РАСПРОСТРАНЁННОЙ ФОРМОЙ ХРОНИЧЕСКОГО
ОСТЕОМИЕЛИТА

ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Иркутск, Россия

Дооперационное бактериологическое исследование раневого отделяемого 80 пациентов с локальной и распространённой формой хронического травматического остеомиелита (ХТО) показало, что преобладающей флорой является золотистый стафилококк. При длительных сроках сращения переломов и замещения дефектов развитие бактериальных ассоциаций встречалось чаще, что связано со значительным нарушением кровообращения в поражённой конечности и является неблагоприятным фактором развития нарушений репаративного процесса при ХТО.

Ключевые слова: бактериологическое исследование, переломы костей голени, хронический травматический остеомиелит

BACTERIOLOGIC EXAMINATION OF WOUND EXUDATE IN PATIENTS WITH LOCAL
AND DISSEMINATED CHRONIC OSTEOMYELITIS

S.N. Leonova, A.V. Rekhov, A.L. Kameka

Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology

The aim of our research was to analyze the results of bacteriologic examination in patients with local and disseminated chronic osteomyelitis. We performed retrospective analysis of the results of bacteriologic examination of wound exudate in 80 patients who were admitted to the clinic of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology for operative treatment of shinbone shaft fractures complicated with local and disseminated chronic osteomyelitis.

We used common methods of mono- and bilocal osteosynthesis which resulted in different terms of fracture union and bone defect replacement. Bacteriologic examination of exudate from bone and soft-tissue wounds was performed in all patients at their admission to the clinic.

In patients with local chronic osteomyelitis and with usual terms of fracture union, the most common were pure cultures (93. %) with dominant *S. aureus* (60 %). In patients with delayed fracture union, the most common were microorganism associations (55.5 ± 11.7 %). In patients with disseminated chronic osteomyelitis with usual terms of defect replacement, pure cultures were registered in 90 % of cases. In patients with delayed defect replacement pure cultures were found in 57,2 % of cases.

Comparative analysis showed that in patients with delayed fracture union and defect replacement, bacterial associations were more common than in patients with usual terms of defect replacement.

Preoperative bacteriologic examination showed that *S. aureus* was the dominant flora of wound exudate in patients with local and disseminated chronic osteomyelitis.

Bacterial associations in wound exudate of patients with delayed fracture union and defect replacement is associated with significant circulation failure in affected extremity and is an unfavorable factor for reparative process disorder at chronic osteomyelitis.

Key words: bacteriologic examination, shin bones fractures, chronic traumatic osteomyelitis

ВВЕДЕНИЕ

Оценке роли микроорганизмов при хроническом остеомиелите всегда уделялось большое внимание. Предполагается, что от видового состава микроорганизмов, вызвавших инфекционный процесс, зависит специфика протекания заболевания и особенности морфологических изменений в тканях [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести анализ результатов бактериологического исследования у пациентов с локальной и распространённой формой хронического остеомиелита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведён ретроспективный анализ результатов бактериологического исследования раневого

отделяемого у 80 пациентов, поступивших на оперативное лечение в клинику ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» по поводу диафизарных переломов костей голени, осложнённых локальной и распространённой формой хронического травматического остеомиелита (ХТО). Средний возраст пациентов составил 38–39 лет.

При лечении пациентов использовались традиционные методики моно- и билокального остеосинтеза. Исходя из результатов проведённого лечения, пациенты были разделены на группы. Среди 56 пациентов с локальной формой хронического травматического остеомиелита у 15 сращение перелома было достигнуто в срок до 6 месяцев (1-я группа), у 18 отмечались замедленные сроки сращения (2-я группа), у 23 переломы не срослись, сформировались ложные суставы

(3-я группа). 24 пациента с распространённой формой ХТО были разделены на две группы: в первую вошли 10 пациентов с обычными сроками замещения костных дефектов, во вторую – 14 пациентов с длительными сроками замещения дефектов.

У всех пациентов бактериологические исследования проводились в соответствии с приказом № 535 МЗ РФ «Об унификации микробиологических методов исследования, применяемых в клинко-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений». Из костных и мягкотканых ран выполнялся забор материала на бактериологический посев при поступлении в стационар (первичный посев). Первичный посев исследуемого материала производится на несколько питательных сред, чтобы обеспечить возможность роста максимально большему числу возможных возбудителей. Микроорганизмы могут вызывать и поддерживать гнойный процесс как в монокультуре, так и в ассоциации.

Статистическая обработка данных проведена в программе Statistica 8.0 (Statsoft Inc., США). Статистическую значимость различий оценивали по t-критерию, непараметрическому критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования бактериальной флоры раневого отделяемого у пациентов с локальной формой остеомиелита

У пациентов с переломами костей голени, осложнёнными локальной формой хронического травматического остеомиелита, бактериологическое исследование раневого отделяемого, проводимое при поступлении в клинику, позволило выявить монокультуры в 66,7 % случаев, в 33,3 % – ассоциации микроорганизмов. Как показали результаты исследования, основу микрофлоры в видовом соотношении составляют стафилококки. От общего числа выделенных штаммов эти микроорганизмы составили 78,9 %. В монокультуре преимущественно встречался золотистый стафилококк – 63,2 %, эпидермальный стафилококк выявлен в 13,2 %, синегнойная палочка – в 18,4 % случаев. В бактериальной ассоциации также преобладал золотистый стафилококк – в 84,2 % случаев, при этом чаще встречалась ассоциация золотистого стафилококка и синегнойной палочки (56,2 %). Реже встречались другие ассоциации, включающие два или три вида микроорганизмов. В их состав входили,

кроме стафилококков и синегнойной палочки, цитробактер, клебсиелла, кишечная палочка, протей.

Сравнительный анализ микрофлоры раневого отделяемого у пациентов с локальной формой ХТО позволил получить следующие данные. Как видно из таблицы 1, в группе больных со сроком сращения перелома до 6 месяцев преобладающей флорой являлся золотистый стафилококк в монокультуре (60 %). В остальных случаях обнаружены монокультуры эпидермального стафилококка, синегнойной палочки и цитробактера и лишь в одном случае – ассоциация золотистого стафилококка и синегнойной палочки (6,67 ± 6,44 %). В группе с замедленным сроком сращения перелома преобладали ассоциации двух и трёх видов микроорганизмов (55,5 ± 11,7 %), монокультура золотистого стафилококка встречалась у 5 пациентов в высоком титре, монокультура синегнойной палочки – у 3 пациентов.

Известно, что необходимым условием возникновения остеомиелитического процесса является развитие декомпенсированных травматических нарушений кровоснабжения, когда прекращается поступление с кровью клеточных и гуморальных факторов противомикробной защиты. Полученные данные о видовом составе микрофлоры в поражённой конечности могут служить основанием для заключения о том, что наличие бактериальной ассоциации в раневом отделяемом при остеомиелите является неблагоприятным фактором, способствующим удлинению сроков сращения перелома. В свою очередь характер микробного загрязнения раны связан с локальными расстройствами кровообращения. Сравнительный анализ видового состава микрофлоры и показателей объёмного кровотока позволил установить преобладание микробной ассоциации в раневом отделяемом при снижении реографического индекса на поражённой конечности ниже $0,02 \pm 0,0018$ Ом. При более высоком значении реографического индекса преобладают монокультуры.

У пациентов с формирующимся ложным суставом в 82,6 % случаев встречались монокультуры и в 17,4 ± 7,9 % – ассоциации микроорганизмов. Преобладали стафилококки – как в монокультуре, так и в ассоциации, от общего числа выделенных штаммов они составили 95,65 %.

В группе пациентов с ложными суставами в монокультуре встречались золотистый стафилококк (в 73,9 % случаев), эпидермальный стафилококк (в 4,35 % случаев) и синегнойная палочка (в 4,35 %

Таблица 1
Исходные показатели видового соотношения микрофлоры раневого отделяемого у пациентов с переломами костей голени, осложнёнными локальной формой хронического травматического остеомиелита (%)

Группы пациентов	<i>St. aureus</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>St. epidermidis</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>St. aureus</i> + <i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Klebsiella</i> + <i>Ps. aeruginosa</i>	<i>St. aureus</i> + <i>Protheus</i>	Другие ассоциации
1-я группа – срок сращения до 6 месяцев (n = 15)	60	6,67	20	6,66	–	6,67	–	–	–
2-я группа – замедленный срок сращения (n = 18)	27,8	16,7	–	–	–	22,2	–	–	33,3
3-я группа – формирование ложного сустава (n = 23)	73,9	4,35	4,35	–	–	4,35	–	–	13,05

Таблица 2

Исходные показатели видового соотношения микрофлоры раневого отделяемого у пациентов с переломами костей голени, осложнёнными распространённой формой хронического травматического остеомиелита (%)

Группы пациентов	<i>St. aureus</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>St. epidermidis</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>St. aureus</i> + <i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Klebsiella</i> + <i>Ps. aeruginosa</i>	<i>St. aureus</i> + <i>Protheus</i>	Другие ассоциации
1-я группа – обычные сроки замещения дефекта (n = 10)	50	10	10	10	10	–	–	10	–
2-я группа – длительные сроки замещения дефекта (n = 14)	28,6	14,3	14,3	–	–	14,3	7,1	14,3	7,1

случаев). Во всех бактериальных ассоциациях был обнаружен золотистый стафилококк. В состав ассоциации, кроме стафилококков, входили синегнойная палочка, кишечная палочка, протей (табл. 1).

В результате проведённого анализа микрофлоры раневого отделяемого при локальной форме хронического травматического остеомиелита было выявлено, что в группе с замедленным сроком сращения перелома ассоциации микроорганизмов встречались статистически значимо чаще, чем в группах с обычным сроком сращения и ложным суставом, где преобладали монокультуры золотистого стафилококка. Преобладание бактериальных ассоциаций связано со значительным нарушением кровообращения в поражённой конечности, что приводит к замедлению репаративного процесса при хроническом травматическом остеомиелите.

Результаты исследования бактериальной флоры раневого отделяемого у пациентов с распространённой формой остеомиелита

При распространённой форме хронического травматического остеомиелита микрофлора остеомиелитического очага имела полимикробный характер. В дооперационном периоде из отделяемого патологического очага высевались *Staphylococcus aureus*, *Staph. epidermidis*, которые составляли около 57 % выделенных штаммов. Наряду с грамположительной кокковой микрофлорой были выявлены грамотрицательные микробы – *Pseudomonas aeruginosa* (21,9 %), *Protheus* (9,4 %). Из других микроорганизмов были отмечены *Citrobacter* (3,1 %), *Escherichia coli* (6,2 %), *Klebsiella* (3,1 %). Бактериальный пейзаж был представлен как монокультурами (53,1 %), так и различными ассоциациями. Наиболее часто выявлялись стафилококко-протейные ассоциации; многокомпонентные ассоциации, включающие три и более вида микроорганизмов, обнаруживались редко.

В таблице 2 представлены результаты дооперационного бактериологического исследования пациентов с переломами костей голени, осложнёнными распространённой формой хронического травматического остеомиелита, в сравнительном аспекте в зависимости от сроков замещения дефектов. Стафилококки являлись преобладающей флорой в обеих исследуемых группах (63,6 % в первой и 52,4 % во второй группе от общего числа выделенных штаммов).

Как видно из таблицы 2, в группе пациентов с обычными сроками замещения дефектов монокультуры встречались в 90 % случаев, где преобладающей

флорой являлся золотистый стафилококк. Остальные микроорганизмы встречались в монокультуре в равных соотношениях (эпидермальный стафилококк, цитробактер, синегнойная палочка, кишечная палочка). В 1 случае была выявлена ассоциация золотистого стафилококка с протеом.

В группе пациентов с длительными сроками замещения дефектов микроорганизмы в 57,2 % случаев встречались в монокультуре. Кроме золотистого стафилококка, были обнаружены монокультуры эпидермального стафилококка и синегнойной палочки (табл. 2). Бактериальные ассоциации были представлены золотистым стафилококком в сочетании с синегнойной палочкой и протеом. В 1 случае встречалась ассоциация синегнойной палочки и клебсиеллы, а также тройная ассоциация золотистого стафилококка, синегнойной палочки и кишечной палочки. Необходимо отметить, что золотистый стафилококк в данной группе чаще встречался в ассоциации. При сравнительном анализе было отмечено, что в группе с длительными сроками замещения дефектов бактериальные ассоциации встречались чаще, чем в группе с обычными сроками замещения дефектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, дооперационное бактериологическое исследование позволило определить, что преобладающей флорой раневого отделяемого патологических очагов у пациентов с локальной и распространённой формой хронического травматического остеомиелита является золотистый стафилококк.

Развитие бактериальных ассоциаций в раневом отделяемом пациентов с замедленным сращиванием перелома и длительными сроками замещения костных дефектов связано со значительным нарушением кровообращения в поражённой конечности и является неблагоприятным фактором развития нарушений репаративного процесса при хроническом остеомиелите.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Девятова Т.А., Науменко З.С., Розова Л.В., Ключин Н.М. Лечение методом чрескостного остеосинтеза больных с диафизарными дефектами бедренной кости, осложнёнными хроническим остеомиелитом. Микробиологический контроль // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2002. – Т. 2, № 6. – С. 17–19.

Devyatova TA, Naumenko ZS, Rozova LV, Klyushin NM (2002). Transosseous osteosynthesis in the treatment of pa-

tients with diaphyseal defects of femoral bone complicated with chronic osteomyelitis. Microbial control [Lechenie metodom chreskostnogo osteosinteza bol'nykh s diafizarnymi defektami bedrennoy kosti, oslozhnennymi khronicheskim osteomielitom. Mikrobiologicheskii kontrol']. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra*, 2 (6), 17-19.

2. Девятова Т.А., Розова Л.В. Лечение методом чрескостного остеосинтеза больных с пострезекционными дефектами диафиза бедренной кости, осложнёнными хроническим посттравматическим остеомиелитом // *Гений ортопедии*. – 2000. – № 2. – С. 22–24.

Devyatova TA, Rozova LV (2000). Transosseous osteosynthesis in treatment of patients with post-resection defects of diaphysis of femur complicated with chronic posttraumatic osteomyelitis [Lechenie metodom chreskostnogo osteosinteza bol'nykh s postrezektsionnymi defektami diafiza bedrennoy kosti, oslozhnennymi khronicheskim posttravmaticheskim osteomielitom]. *Geniy ortopedii*, (2), 22-24.

3. Девятова Т.А., Шляхов В.И., Аранович А.М., Чакушин Б.Э. Лечение остеомиелита бедренной кости методом чрескостного остеосинтеза с выполнением остеотомии через остеомиелитический очаг // *Гений ортопедии*. – 2000. – № 2. – С. 100–103.

Devyatova TA, Shlyakhov VI, Aranovich AM, Chakushin BE (2000). Treatment of femoral osteomyelitis using transosseous osteosynthesis with osteotomy through osteomyelitic focus [Lechenie osteomielita bedrennoy kosti metodom chreskostnogo osteosinteza s vypolneniem osteotomii cherez osteomieliticheskii ochag]. *Geniy ortopedii*, (2), 100-103.

4. Леонова С.Н. Прогнозирование и коррекция нарушений регенерации при переломах костей голени, осложнённых травматическим остеомиелитом: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2012. – 48 с.

Leonova SN (2012). Prediction and correction of regeneration disorders in patients with shin bones fractures complicated with traumatic osteomyelitis: abstract of dissertation of Doctor of Medical Sciences [Prognozirovanie i korrektsiya narusheniy regeneratsii pri perelomakh kostey goleni, oslozhnennymi travmaticheskim osteomielitom: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk], 48.

5. Леонова С.Н., Рехов А.В. Микрофлора раневого отделяемого у больных с переломами костей голени, осложнёнными хроническим остеомиелитом // *Травматология и ортопедия России*. – 2006. – № 2 (40). – С. 186–187.

Leonova SN, Rekhov AV (2006) Microscopic flora of wound exudate in patients with shin bones fractures complicated with chronic osteomyelitis [Mikroflora ranevogo otdelyaemogo u bol'nykh s perelomami kostey goleni, oslozhnennymi khronicheskim osteomielitom]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2 (40), 186-187.

6. Леонова С.Н., Рехов А.В., Каменка А.Л. Факторы риска развития репаративных осложнений у больных с переломами костей голени, осложнёнными хроническим травматическим остеомиелитом // *Инфекции в хирургии*. – 2012. – Т. 10, № 4. – С. 38–43.

Leonova SN, Rekhov AV, Kameka AL (2012). Risk factors of reparative complications in patients with shin bones fractures complicated with chronic traumatic osteomyelitis [Faktory riska razvitiya reparativnykh oslozhneniy u bol'nykh s perelomami kostey goleni, oslozhnennymi khronicheskim travmaticheskim osteomielitom]. *Infektsii v khirurgii*, 10 (4), 38-43.

7. Науменко З.С., Девятова Т.А., Розова Л.В., Ключин Н.М. Особенности микрофлоры гнояного очага у больных с диафизарными дефектами бедренной кости, осложнёнными хроническим посттравматическим остеомиелитом // *Гений ортопедии*. – 2002. – № 2. – С. 104–108.

Naumenko ZS, Devyatova TA, Rozova LV, Klyushin NM (2002). Features of microscopic flora of suppurative focus in patients with diaphyseal defects of femoral bone complicated with chronic traumatic osteomyelitis [Osobennosti mikroflory gnoynogo ochaga u bol'nykh s diafizarnymi defektami bedrennoy kosti, oslozhnennymi khronicheskim posttravmaticheskim osteomielitom]. *Geniy ortopedii*, (2), 104-108.

8. Окропиридзе Г.Г., Савостьянова О.В., Пхакадзе Т.Я. Патология костей: микробиология гнойно-септических осложнений // *Бюл. ВСНЦ СО РАМН*. – 2000. – № 2 (12). – С. 50–51.

Okropiridze GG, Savostyanova OV, Pkhakadze TY (2000). Bone pathology: microbiology of suppurative-septic complications [Patologiya kostey: mikrobiologiya gnoyno-septicheskikh oslozhneniy]. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra*, 2 (12), 50-51.

9. Carek PJ, Dickerson LM, Sack JL (2001). Diagnosis and management of osteomyelitis. *Am. Fam. Physician*, 64 (12), 2413-2420.

10. Ciampolini J, Harding KG (2000). Pathophysiology of chronic bacterial osteomyelitis. Why do antibiotics fail so often? *Postgrad. Med. J.*, (76), 479-483.

Сведения об авторах Information about the authors

Леонова Светлана Николаевна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии ФГБУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел./факс: 8 (3952) 29-03-39; e-mail: scrrs.irk@gmail.com)

Leonova Svetlana Nikolayevna – Doctor of Medical Sciences, Leading Research Officer of Clinical Research Department of Traumatology of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, Bortsov Revolutsii str., 1; tel./fax: +7 (3952) 29-03-39; e-mail: scrrs.irk@gmail.com)

Рехов Алексей Владимирович – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по клинико-экспертной работе ФГБУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»

Rekhov Aleksey Vladimirovich – Candidate of Medical Sciences, Deputy Head Physician for Clinical and Expert Work of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology

Каменка Алексей Леонидович – кандидат медицинских наук, научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии ФГБУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»

Kameka Aleksey Leonidovich – Candidate of Medical Sciences, Research Officer of Clinical Research Department of Traumatology of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology