

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ САНИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПАРАЭНДОПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ

Лю Бо¹, Р.М. Тихилов^{1,2}, И.И. Шубняков¹, С.А. Божкова¹, В.А. Артюх¹, А.О. Денисов¹

¹ ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России,

директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

² ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ректор – д.м.н. профессор О.Г. Хурцилава
Санкт-Петербург

Целью работы явилась оценка эффективности санлирующих операций при лечении параэндопротезной инфекции и выявление возможных факторов, влияющих на результат.

Материал и методы. Проведен анализ эффективности лечения 125 пациентов с параэндопротезной инфекцией, оперированных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена в 2008-2012 годах. Всем пациентам в разные сроки выполнены санлирующие операции с сохранением эндопротеза. Оценка эффективности операции проводилась с использованием клинического, рентгенологического, лабораторного и статистического методов исследования. Для оценки субъективной составляющей применяли шкалу Харриса и визуально-аналоговые шкалы.

Результаты. После выполненных санлирующих операций рецидив инфекционного заболевания выявлен у 20 (15,7%) больных (группа 1). У 105 (84%) больных при наблюдении более 12 мес. отмечена стойкая ремиссия инфекционного процесса (группа 2). У пациентов 1 группы значительно чаще ($p < 0,01$) встречалась патология сердечно-сосудистой системы и ожирение. У пациентов 2 группы в 63% случаев санлирующая операция выполнялась в течение 1 мес. после первичной артропластики, тогда как среди пациентов с рецидивами данный показатель составил только 25% ($p < 0,01$). В спектре возбудителей параэндопротезной инфекции в обеих исследуемых группах преобладали грамположительные бактерии, однако в группе с рецидивами несколько чаще встречался *S. epidermidis*.

Выводы. Основными факторами риска, приводящими к рецидиву инфекционного процесса, являются срок выполнения санлирующей операции, сердечно-сосудистые заболевания и вид микроорганизмов.

Ключевые слова: параэндопротезная инфекция, инфекционные осложнения, санлирующая операция.

EVALUATION OF DEBRIDEMENT EFFECTIVENESS FOR THE TREATMENT OF PERIPROSTHETIC JOINT INFECTIONS OF THE HIP

Lyu Bo¹, R.M. Tikhilov^{1,2}, I.I. Shubnyakov¹, S.A. Bozhkova¹, V.A. Artyukh¹, A.O. Denisov¹

¹ Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, director – R.M. Tikhilov, MD Professor

² Mechnikov NorthWestern State Medical University, rector – O.G. Khurtsilava, MD Professor
St.Petersburg

Purpose – evaluation of the effectiveness of debridement in the treatment of periprosthetic infection and detection of possible factors affecting the outcome.

Material and methods: Analysis of the effectiveness of treatment in 125 patients with periprosthetic infection operated at Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics in 2008-2012 was carried out. All patients underwent endoprosthesis-saving sanitation surgery at different times. The effectiveness of surgery was evaluated using clinical, X-ray, laboratory, and statistical methods. To estimate a subjective component, Harris and visual analog scales were used.

Results: Recurrent infections after sanitation surgery were detected in 20 (15.7%) patients (Group 1). 105 (84%) patients in the follow-up of above 12 months demonstrated remission of infectious process (Group 2). Cardiovascular pathology and obesity were significantly more common in Group 1 patients ($p < 0.01$). In 63% patients of Group 2 sanitation operation was performed within a month after primary arthroplasty, whereas in patients with relapses this figure was only 25% ($p < 0.01$). Gram-positive bacteria dominated in the spectrum of pathogens of periprosthetic infection in both study groups, however, *S. epidermidis* was somewhat more common in the group with relapses.

Conclusion: The time of sanitation surgery, cardiovascular diseases and bacterial species are the main risk factors leading to recurrent infections.

Key words: periprosthetic infection, infectious complications, debridement.

Многочисленные научные исследования последних лет свидетельствуют о том, что проблема профилактики и лечения местных инфекционных осложнений эндопротезирования крупных суставов сохраняет высокую актуальность для современной медицины.

Частота развития глубоких инфекционных осложнений после первичной артропластики в течение 2-х лет после операции составляет 1,63% [18], а после ревизионных вмешательств может достигать 7,8% [16]. При этом стоимость лечения одного больного с инфекцией в области хирургического вмешательства после эндопротезирования крупных суставов конечностей составляет в среднем 75000 долларов США [12, 23, 15]. Искусственные суставы – одна из наиболее уязвимых групп имплантатов, для которой риск в отношении инфекции сохраняется пожизненно. Не в последнюю очередь это обусловлено тем, что в присутствии инородного тела более чем в 10000 раз снижается минимальная абсцесс-продуцирующая доза возбудителей инфекции, в то время как макроорганизм становится более восприимчивым к бактериальным и грибковым инфекциям [24].

На сегодняшний день можно выделить несколько основных вариантов хирургического лечения больных с параэндопротезной инфекцией в области тазобедренного сустава: ревизионное санирующее вмешательство с сохранением эндопротеза; одноэтапное реэндопротезирование; удаление эндопротеза с установкой цементного антимикробного спейсера и последующим ревизионным эндопротезированием; удаление эндопротеза с резекционной артропластикой, мышечной или костно-мышечной пластикой и формированием опорного неоартроза; удаление эндопротеза с артродезом тазобедренного сустава [3, 4]. Поскольку первые три варианта лечебной тактики направлены на обеспечение достаточно высокого уровня функциональных возможностей пациента за счет сохранения или повторной установки эндопротеза тазобедренного сустава, их клиническое использование является предметом наиболее оживленных научных дискуссий [3, 14].

Так, для некоторых пациентов с острой, как ранней, так и поздней гематогенной инфекцией на фоне стабильного эндопротеза возможно успешное лечение с сохранением имплантата за счет вскрытия, полноценной хирургической обработки и дренирования гнойного очага [3].

И все же довольно большое количество исследователей считают, что только удаление эндопротеза обеспечивает наиболее благоприятные условия для санации инфекционного очага и обеспечения максимальной эффективности

действия антибактериальных лекарственных средств [3, 14].

Цель работы: оценить эффективность санирующих операций при лечении параэндопротезной инфекции и выявить возможные факторы, влияющие на результат.

Материал и методы

Проведен анализ эффективности лечения 125 пациентов с параэндопротезной инфекцией, оперированных РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2008 по 2012 г. Средний возраст больных составил 53,3 года (95%ДИ от 49,1 до 62,8). Всем пациентам в разные сроки выполнены санирующие операции с сохранением эндопротеза.

Техника санирующих операций. После введения в свищевой ход или дефект спиртового раствора бриллиантовой зелени с перекисью водорода для визуализации всей зоны поражения выполняли доступ с иссечением старого послеоперационного рубца (рис. 1). В ходе операции фрагменты патологически измененных тканей, окружающих эндопротез (как правило, до пяти образцов), и содержимое полости сустава отправляли на микробиологическое исследование (рис. 2). Патологически измененные ткани иссекали в пределах здоровых. В случае проникновения бриллиантового зеленого под широкую фасцию бедра выполняли полноценную ревизию сустава на всю глубину раны, в ходе которой после вывиха головки эндопротеза определяли стабильность бедренного компонента путем приложения компрессионных, тракционных и ротационных усилий на него с разных сторон (рис. 3) Прочность фиксации вертлужного компонента определяли давлением на край металлического каркаса чашки протеза. При отсутствии подвижности чашки и выделения из-под нее жидкости (раствора красителя, гноя) вертлужный компонент протеза считали стабильным.

Следующим этапом выполняли непосредственно хирургическую обработку тканей по всей глубине, иссечение краев операционной раны с обработкой раны растворами антисептиков.

Ушивали рану узловыми швами. Дренирование раны выполняли путем активной аспирации и в соответствии с глубиной, локализацией и протяженностью инфекционного процесса, а также с учетом возможных путей распространения патологического содержимого. Свободные концы дренажей выводили через отдельные проколы мягких тканей и фиксировались на коже отдельными узловыми швами. На рану накладывали асептическую повязку с раствором антисептика.

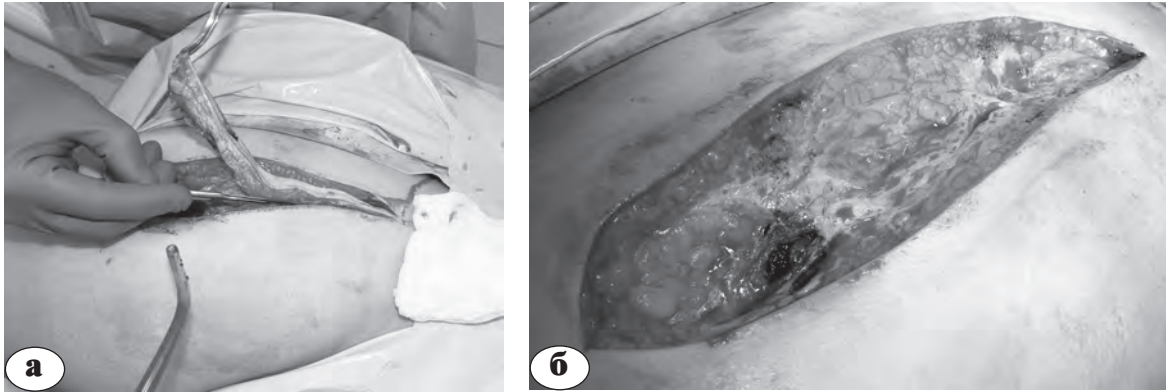


Рис. 1. Выполнение хирургического доступа с иссечением старого операционного рубца и свищевого хода (а); внешний вид операционной раны после иссечения рубца (б)



Рис. 2. Взятие материала для микробиологического исследования: сбор жидкости из полости сустава

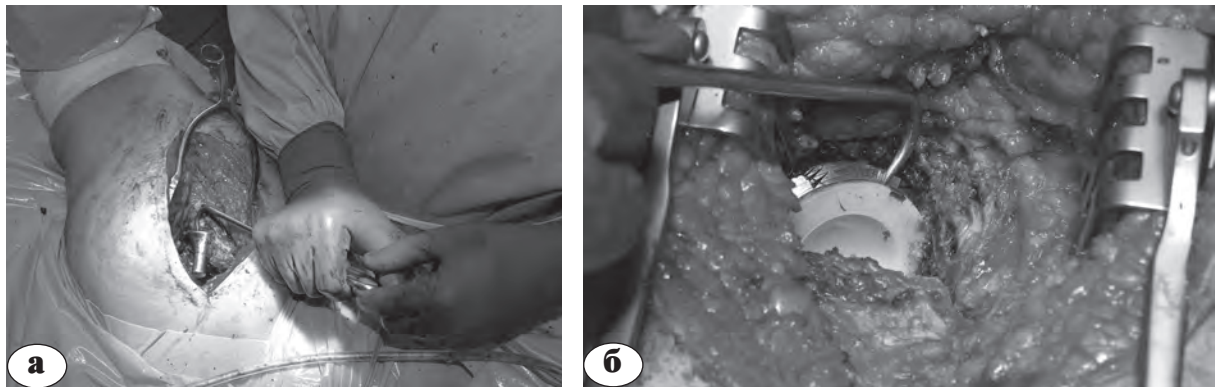


Рис. 3. Определение стабильности компонентов эндопротеза: а – бедренного; б – вертлужного

Оценку эффективности представленной операции проводили с использованием клинического (визуальное отсутствие признаков воспаления, температура, жалобы), рентгенологического (стабильность компонентов) и лабораторного (СОЭ, СРБ, количество лейкоцитов) методов исследования. Для оценки субъектив-

ной составляющей применяли шкалу Харриса и визуально-аналоговые шкалы.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью MS Office Excel, 2007 (Microsoft, США). Для статистического анализа полученных данных был использован Z-критерий стандартного нор-

мального распределения для оценки разности между долями [5].

В настоящей работе сделана попытка выявить факторы, которые могли бы повлиять на рецидив инфекционного процесса. Среди них: возраст, сопутствующие заболевания, первичный диагноз, срок манифестации инфекции после первичного эндопротезирования и время обращения в стационар для лечения, выделенный до операции или интраоперационно возбудитель, характер течения инфекционного процесса, включающий системные проявления (СРБ, СОЭ и количество лейкоцитов перед санирующей операцией) и данные локального статуса и другие.

Результаты

После выполненных санирующих операций рецидив инфекционного заболевания выявлен у 20 (15,7%) больных, которым в дальнейшем выполнена ревизия с удалением эндопротеза и установкой артикулирующего или блоковидного спейсера (группа 1). У 105 (84%) больных при наблюдении более 12 мес. отмечена стойкая ремиссия инфекционного процесса (группа 2). Дооперационная характеристика пациентов исследуемых групп представлена в таблице.

В результате проведенного анализа установлено, что у пациентов 1 группы значительно чаще ($p < 0,01$), чем в группе 2 встречалась патология сердечно-сосудистой системы (ССС): 75% и 20% соответственно, что не было связано с возрастом пациентов. Кроме того, пациенты с последующими рецидивами несколько чаще стра-

дали ожирением. Сахарный диабет (СД) чаще встречался у пациентов 2 группы. Достоверных отличий между сопоставляемыми группами в уровне лабораторных показателей и выраженности местных проявлений инфекции не выявлено.

У пациентов 2 группы в 63% случаев санирующая операция выполнялась в течение 1 мес. после первичной артропластики (I тип параэндопротезной инфекции по классификации М.В. Coventry), тогда как среди пациентов с рецидивами данный показатель составил только 25% ($p < 0,01$). Одной из причин выбора санирующей операции, несмотря на длительность течения инфекционного процесса более 1 мес., была тяжесть состояния, в том числе из-за декомпенсации сопутствующей патологии, и невозможность на этом фоне выполнить полноценную ревизию.

В послеоперационном периоде все пациенты получали 10–14-дневный курс парентеральной комбинированной антибактериальной терапии с последующим переводом на 2–3 недели на пероральный прием препаратов. Антибиотики подбирали согласно результатам бактериологических исследований. При их отсутствии или отрицательных результатах согласно локальным рекомендациям [1] назначали курс эмпирической терапии, включающий комбинацию препарата с активностью против метициллинорезистентных штаммов стафилококков (ванкомицин с последующим переходом на рифампицин) и антибиотик с активностью против грамотрицательных микроорганизмов (цефоперазон/сульбактам или ципрофлоксацин).

Таблица

Характеристика пациентов исследуемых групп

Характеристика		Группа 1 (n= 20)	Группа 2 (n =105)
Возраст		52,9 лет (ДИ 95% от 41,2 до 58,7)	54,3 года (ДИ 95% от 51,1 до 57,5)
Санирующая операция выполнена в сроки до 1 мес. после первичного эндопротезирования*		25	63
Сопутствующие заболевания (доминирующие),%	Патология ССС*	75	20
	СД	9	16
	Ожирение	36	25,3
Локальные проявления инфекции, %	Свищ	40	33
	Гематома	10	12
	Гиперемия	80	72
	Расхождение краев раны	30	25
	Незаживление краев раны	47	53,3
Лабораторные показатели (перед санацией)	Лейкоциты, $\times 10^9$	11,2 (ДИ 95% от 7,3 до 14,1)	10,6 (ДИ 95% от 6,5 до 13,8)
	СОЭ, мм/ч	53,0 (ДИ 95% от 28 до 90,4)	52,8 (ДИ 95% от 23 до 90)
	СРБ, мг/л	30,2 (ДИ 95% от 4 до 80,3)	25,6 (ДИ 95% от 7 до 67,6)

* $p < 0,01$.

В спектре возбудителей параэндопротезной инфекции в обеих исследуемых группах преобладали грамположительные бактерии: 73% и 66,6% соответственно. Лидирующими патогенами были представители *Staphylococcus sp.*, которые были выделены в 57,7 и 39,1% случаях в 1 и 2 группе, соответственно (рис. 4). Доля MRSA в группе пациентов с рецидивами составила 22,2%, MRSE – 66,7%, что лишь незначительно отличалось от второй группы – 11,8 и 60%. Установлено, что среди возбудителей параэндопротезной инфекции в группе с рецидивами несколько чаще встречался *S. epidermidis* ($p>0,05$) и в 8,2 раз чаще – представители *Acinetobacter sp.* ($p<0,05$). Кроме того, отмечено более редкое выделение представителей семейства *Enterobacteriaceae* (*E. coli*, *K. pneumonia*, *P. mirabilis* и др.) и *Enterococcus sp.* в сравнении с возбудителями инфекции во 2 группе. Однако в связи с малочисленностью группы пациентов с рецидивом параэндопротезной инфекции указанные отличия в спектрах возбудителей были не значимы. Обращает внимание, что среди пациентов второй группы в 37,1% случаев результаты бактериологического исследования были отрицательны, тогда как только у одного (5%) пациента с рецидивом параэндопротезной инфекции возбудитель не

был выделен ($p<0,01$). По-видимому, это может быть связано с тем, что пациенты группы 2 могли получать антибиотики незадолго до выполнения бактериологического исследования в связи с недавно перенесенным первичным эндопротезированием или ухудшением течения послеоперационного периода, что требует дальнейшего исследования.

Не установлено статистически значимой разницы в продолжительности санитирующей операции: в среднем 111,14 мин. (95%ДИ 90,1-121,8) в 1 группе и 113,12 мин. (95%ДИ 99,93-126,3) во 2 группе ($p>0,05$), и величине кровопотери: в среднем 625,1 мл (95%ДИ 480,45-769,44) в 1 группе и 545,63 мл (95%ДИ 439,71-651,75) во 2 группе ($p>0,05$). Также не выявлено отличий и в характеристиках первичных операций, диагнозах, продолжительности нахождения в стационаре и проводимой антибиотикопрофилактике после первичного эндопротезирования.

В ранние сроки после операции для пациентов 2 группы установлены высокие показатели по шкале Харриса (89–92) и ВАШ (1–2 балла), что существенно не отличалось от субъективной оценки состояния пациентами 1 группы. Дальнейший анализ данной группы по предложенным шкалам был нецелесообразен.

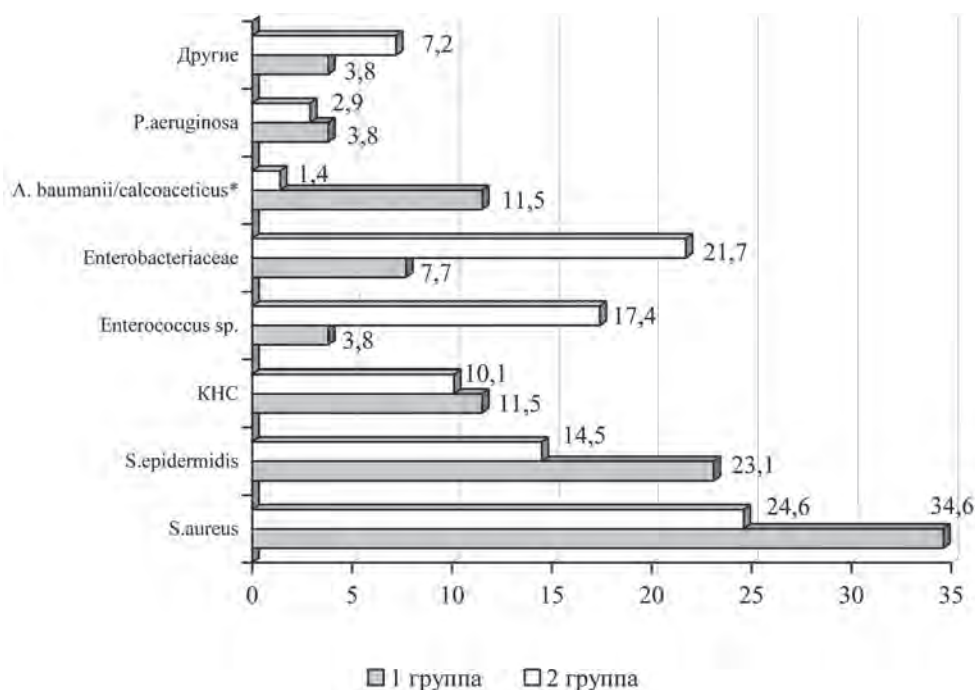


Рис. 4. Сравнительный спектр возбудителей параэндопротезной инфекции в 1 и 2 группах. КНС – другие коагулазонегативные стафилококки, за исключением *S. epidermidis* (* – $p<0,05$)

Обсуждение

Как показывает практика, интенсивное развитие артропластики наряду с высоким реабилитационным потенциалом данной операции сопровождается увеличением числа случаев глубокой инфекции в области хирургического вмешательства [3, 6, 9, 11]. Лечение данного вида осложнений представляет собой длительный процесс и требует использования многочисленных дорогостоящих медикаментов. [13].

Вопросы выбора тактики лечения пациентов, у которых развилась инфекция после эндопротезирования тазобедренного сустава, продолжают до сих пор оставаться актуальной темой для дискуссий среди специалистов [6].

Хирургическую санацию с сохранением эндопротеза относят к наиболее щадящему способу лечения инфекционных осложнений. По данным литературы, количество успешных исходов в результате данной операции колеблется от 14 до 100% в руках различных авторов [7, 8, 10, 17] и, вероятнее всего, связано с правильным подбором пациентов и адекватностью проводимых хирургических манипуляций.

В нашем исследовании выявлена, с одной стороны, достаточно высокая эффективность санирующих операций (84%), но при условии проведения оперативного вмешательства не позднее 1 мес. с момента первичной операции. Однако оставшимся 16% пациентам (практически каждый пятый), у которых выявлен рецидив инфекции, предстоит длительный дорогостоящий инвалидизирующий курс лечения с большой вероятностью повторных рецидивов.

Полученные в настоящем исследовании результаты позволяют отнести к факторам, оказывающим значимое влияние на развитие осложнений, сроки выполнения санации, сопутствующую патологию со стороны сердечно-сосудистой системы и возбудителей, персистирующих в области оперативного вмешательства.

Ряд авторов полагает, что, как правило, возбудитель инфекции попадает в рану во время операции, однако вследствие низкой вирулентности симптомы осложнения возникают позже [3, 21]. В исследуемой выборке пациентов наиболее частыми возбудителями параэндопротезной инфекции были стафилококки: *S. aureus* – 34,6 и 24,6%, *S. epidermidis* – 23,1 и 14,5% в 1 и 2 группе соответственно (см. рис. 1), что соответствует данным отечественной и зарубежной научной литературы [2, 22, 23]. При этом частота выделения штаммов стафилококков, резистентных к метициллину и представляющих наибольшие трудности для эффективного лечения, в группах значимо не различалась, в то время как частота выделения представителей нефер-

ментирующих грамотрицательных бактерий (штаммов *A. baumannii/calcoaceticus*) была значимо выше у пациентов с рецидивами инфекции. Во многом это обусловлено характерной для данного возбудителя полирезистентностью. Как было показано в нашем предыдущем исследовании, изоляты *Acinetobacter sp.*, выделенные от пациентов с имплантат-ассоциированной инфекцией, характеризовались 60–80% уровнями резистентности ко всем тестируемым антибиотикам кроме колистина [2]. Кроме того, надо отметить, что в настоящее время одну из причин неудач в лечении инфекционных осложнений в ортопедии связывают со способностью возбудителей формировать микробные биопленки на поверхности имплантатов [24], что, в частности, характерно для таких патогенов, как *S. epidermidis* [2] и *Acinetobacter sp.* [20], тенденция к преобладанию которых установлена в спектре возбудителей параэндопротезной инфекции в группе пациентов с рецидивами. Понимание этого факта чрезвычайно важно для определения рациональной лечебной тактики, так как в связи с множественными механизмами антибиотикорезистентности и устойчивости к факторам иммунной защиты, которой характеризуются адгезированные формы бактерий, значительно снижается успех ревизионных вмешательств с сохранением эндопротеза [19].

Таким образом, значительно расширяется число возможных факторов и причин, вызывающих рецидив инфекционного процесса после санирующих операций, что требует сужения показаний к казалось бы, на первый взгляд, щадящей и практичной операции как для пациента, так и для хирурга.

Заключение

В результате проведенного анализа результатов лечения пациентов, перенесших санирующие операции по поводу параэндопротезной инфекции после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, можно сделать ряд выводов:

1. После выполнения санирующей операции с сохранением эндопротеза в 84% случаев достигнуто купирование инфекционного процесса и значительное повышение качества жизни пациентов.

2. Пациенты с сердечно-сосудистой патологией относятся к группе риска по развитию рецидива параэндопротезной инфекции после санирующей операции.

3. Выделение *S. epidermidis* и представителей *Acinetobacter sp.* является фактором риска развития рецидива параэндопротезной инфекции в случае сохранения эндопротеза при санирующей операции.

4. Сохранение эндопротеза у пациентов с длительностью инфекционного процесса более 1 месяца после первичного эндопротезирования существенно повышает риск развития рецидива инфекции.

5. Требуется дальнейшее углубленное изучение данной проблемы, поиск новых факторов, в частности необходимость учета срока существования инфекции с момента манифестации до проведения санации, что будет возможно благодаря многофакторному анализу для определения межфакторных взаимосвязей и получения более точных достоверных качественных и количественных данных, позволяющих сформулировать четкие показания для проведения данного вида хирургического вмешательства.

Литература

1. Божкова С.А., Тихилов Р.М., Разоренов В.А., Чуприс В.Г., Петрова Т.М. Микробиологические аспекты антибактериальной терапии парапротезной инфекции, вызванной грамположительными возбудителями. *Инфекции в хирургии*. 2011.9(3):31-36.
Bozhkova S.A., Tikhilov R.M., Razorenov V.L., Chupris V.G., Petrova T.M. Mikrobiologicheskie aspekty antibakterialnoy terapii paraproteznoy infektsii, vyzvannoy grampolozhitelnymi vozбудitelyami [Microbiological aspects of antibacterial therapy of periprosthetic infection caused by grampositive pathogens]. Infektsii v khirurgii. 2011; 9(3):31-36
2. Божкова С.А., Тихилов Р.М., Краснова М.В., Рукина А.Н. Ортопедическая имплантат-ассоциированная инфекция: ведущие возбудители, локальная резистентность и рекомендации по антибактериальной терапии. *Травматология и ортопедия России*. 2013; (4):5-15.
Bozhkova S.A., Tikhilov R.M., Krasnova M.V., Rukina A.N. Ortopedicheskaya implantat-assotsiirovannaya infektsiya: vedushhie vozбудiteli, lokal'naya rezistentnost' i rekomendatsii po antibakterial'noj terapii [Orthopedic implant-associated infection: the main etiological agents, local resistance and antimicrobial therapy recommendations]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2013; (4):5-15.
3. Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции [Proceeding of the International Consensus Conference on periprosthetic infection]. Джавад Парвизи, Торстен Герке. Перевод с англ. под ред. д.м.н., профессора Р.М. Тихилова. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2014. 355 с.
Materialy mezhdunarodnoy soglasitel'noy konferentsii po periproteznoy infektsii [D. Parvizi, T. Gerke. Perevod s angl. pod red. d.m.n., professora R.M. Tikhilova. SPb.: RNIITO im. R.R. Vredena, 2014. 355 s.
4. Преображенский П.М., Каземирский А.В., Накопия В.Б. Особенности ревизионного эндопротезирования коленного сустава после установки неартикулирующих спейсеров у пациентов с хронической глубокой параэндопротезной инфекцией. *Травматология и ортопедия России*. 2013; (2):159.
Preobrazhenskiy P.M., Kazemirskiy A.V., Nakopiya V.B. Osobennosti revizionnogo endoprotezirovaniya kolennogo sustava posle ustanovki neartikuliruyushchikh speiserov u patsiyentov s khronicheskoy glubokoy paraendoproteznoy infektsiei [Features of revision knee arthroplasty after implantation of nonarticulating spacers in patients with chronic deep periprosthetic infection]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2013; (2): 159.
5. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. М.: ГЭОТАР-Медицина; 2000. 256 с.
Sergiyenko V.I., Bondareva I.B. Matematicheskaya statistika v klinicheskikh issledovaniyakh [Mathematical statistics in clinical trials]. M.: GEOTAR-Meditsina; 2000. 256 s.
6. Тихилов Р.М. Шаповалов В.М. (ред.) Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2008. 324 с.
Tikhilov R.M. Shapovalov V.M. (red.) Rukovodstvo po endoprotezirovaniyu tazobedrennogo sustava [Handbook for hip arthroplasty]. SPb.: RNIITO im. R.R. Vredena, 2008. 324 s.
7. Barberan J. Management of infections of osteoarticular prosthesis. *Clin. Microbiol. Infect.* 2006; 12(suppl. 3): 93-101.
8. Berdal J.E., Skramm I., Mowinckel P., Gulbrandsen P., Bjornholt J.V. Use of rifampicin and ciprofloxacin combination therapy after surgical debridement in the treatment of early manifestation prosthetic joint infections. *Clin. Microbiol. Infect.* 2005; 11:843-845.
9. Blom A.W., Brown J., Taylor A.H., Pattison G., Whitehouse S., Bannister G.C. Infection after total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2004; 86:688-691.
10. Byren I., Bejon P., Atkins B.L. et al. One hundred and twelve infected arthroplasties treated with 'DAIR' (debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome. *J. Antimicrob. Chemother.* 2009; 63:1264-1271.
11. Haaker R., Senge A., Kramer J. et al. Osteomyelitis after endoprostheses. *Orthopäde.* 2004;33(4):P.431-438.
12. Kurtz S., Ong K., Lau E., Mowat F., Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2007; 89:780-785.
13. Lentino J. R. Infections associated with prosthetic knee and prosthetic hip. *Curr. Infect. Dis. Rep.* 2004; 6(5):388-392.
14. Lichstein P., Gehrke T., Lombardi A. et al. One-stage vs two-stage exchange. *J. Arthroplasty.* 2014;29 (2 Suppl):108-111.
15. Lidgren L., Knutson K., Stefansdottir A. Infection and arthritis. *Infection of prosthetic joints. Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 2003; 17:209-218.
16. Lie S.A., Havelin L.I., Furnes O.N., Engesaeter L.B., Vollset S.E. Failure rates for 4762 revision total hip arthroplasties in the Norwegian Arthroplasty Register. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2004;86(4):504-509.
17. Meehan A.M., Osmon D.R., Duffy M.C., Hanssen A.D., Keating M.R. Outcome of penicillin-susceptible streptococcal prosthetic joint infection treated with debridement and retention of the prosthesis. *Clin. Infect. Dis.* 2003; 36:845-849.
18. Ong K.L., Kurtz S.M., Lau E., Bozic K.J., Berry D.J., Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after

- total hip arthroplasty in the Medicare population. *J. Arthroplasty*. 2009;24 (6 Suppl.):105-109.
19. Raja A.F., Furqan A., Inshad A. Kh. et al. Antistaphylococcal and biofilm inhibitory activities of acetyl-11-keto- β -boswellic acid from *Boswellia serrata*. *BMC Microbiology*. 2011; 11:1-9.
 20. Rao R.S., Karthika R.U., Singh S.P., Shashikala P., Kanungo R., Jayachandran S., Prashanth K. Correlation between biofilm production and multiple drug resistance in imipenem resistant clinical isolates of *Acinetobacter baumannii*. *Ind. J. Med. Microbiol.* 2008;26(4):333-337.
 21. Tsukayama D.T., Estrada R., Gustilo R.B. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1996; 78: 512-523.
 22. U.K. Health Protection Agency, 2008. Surgical Site Infection – National aggregated data on Surgical Site Infections for hospitals that have participated in Surgical Site Infection Surveillance Scheme (SSISS) between October 1997 and December 2005. <http://www.hpa.org.uk/HPA/Topics/InfectiousDiseases/InfectionsAZ/1202115536296/>.
 23. Zimmerli W., Trampuz A., Ochsner P. Prosthetic-joint infections. *N. Engl. J. Med.* 2004; 351:1645-1654.
 24. Zimmerli W., Trampuz A., Biomaterials-associated infection: a perspective from the clinic. In: Biomaterials associated infection: immunological aspects and antimicrobial strategies. Moriarty T.F., Zaat S.A.J., Busscher H. (eds.). NY, Heidelberg Dordrecht, London: Springer; 2013. p. 3-24.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Лю Бо – аспирант; *Lyu Bo* – postgraduate student; e-mail: info@rniito.ru

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена, профессор кафедры травматологии и ортопедии СЗГМУ им. И.И. Мечникова; *Tikhilov Rashid M.* – director of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, professor of department of traumatology and orthopedics of Mechnikov NorthWestern State Medical University; e-mail: info@rniito.org

Шубняков Игорь Иванович – к.м.н. ученый секретарь; *Shubnyakov Igor I.* – academic secretary; e-mail: shubnyakov@mail.ru

Божкова Светлана Анатольевна – к.м.н. заведующая научным отделением профилактики и лечения раневой инфекции и отделением клинической фармакологии; *Bozhkova Svetlana A.* – head of the research department of prevention and treatment of wound infection and department of clinical pharmacology; e-mail: clinpharm-rniito@yandex.ru

Артюх Василий Алексеевич – к.м.н. заведующий отделением №4; *Artyukh Vasily A.* – head of department N 4; e-mail: artukhva@mail.ru

Денисов Алексей Олегович – научный сотрудник отделения патология тазобедренного сустава; *Denisov Alexei O.* – researcher of hip pathology department; e-mail: med-03@yandex.ru.

Рукопись поступила 10.06.2014