

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРВОГО ЭТАПА ДВУХЭТАПНОЙ РЕВИЗИИ ПРИ ПАРАЭНДОПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Лю Бо<sup>1</sup>, Р.М. Тихилов<sup>1,2</sup>, И.И. Шубняков<sup>1</sup>, В.Л. Разоренов<sup>1</sup>, А.О. Денисов<sup>1</sup>, С.А. Божкова<sup>1</sup>, В.А. Артюх<sup>1</sup>, О.А. Клиценко<sup>2</sup>, З.А. Тотоев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

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

**Цель работы:** оценить эффективность первого этапа двухэтапной хирургической методики лечения параэндопротезной инфекции и выявить возможные факторы, влияющие на результат.

**Материал и методы.** Проведен анализ результатов лечения 217 пациентов с параэндопротезной инфекцией, оперированных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена в 2008–2012 годах. Средний возраст больных составил 56,1 лет (95% ДИ от 48,3 до 67,4). Всем пациентам выполнены санирующие операции с удалением эндопротеза тазобедренного сустава и установкой блоковидного или артикулирующего спейсера в разные сроки после первичного (77%) или ревизионного (23%) эндопротезирования.

**Результаты.** У 139 больных (64,1%) отмечена стойкая ремиссия инфекционного процесса, позволившая в среднем через 10,2 недели (95% ДИ от 7,9 до 14,3) выполнить замену спейсера на полноценный эндопротез. Рецидивы инфекционного процесса наблюдались в 78 (35,9%) случаях.

**Заключение.** Основными факторами риска развития рецидива инфекционного процесса являются сочетание и вид микроорганизма, лабораторные показатели, вес пациента и тип предшествующей операции.

**Ключевые слова:** ревизионное эндопротезирование, параэндопротезная инфекция, двухэтапная ревизия.

## EFFICIENCY OF THE FIRST STAGE OF TWO-STAGED REVISION SURGERY IN PATIENTS WITH PERIPROSTHETIC HIP INFECTION

Lyu Bo<sup>1</sup>, R.M. Tikhilov<sup>1,2</sup>, I.I. Shubnyakov<sup>1</sup>, V.L. Razorenov<sup>1</sup>, A.O. Denisov<sup>1</sup>, S.A. Bozhkova<sup>1</sup>, V.A. Artyukh<sup>1</sup>, O.A. Klitsenko<sup>2</sup>, Z.A. Totoev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vreden Russian Research Institute for Traumatology and Orthopedics, director – R.M. Tikhilov, MD Professor

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

**Objective** – to evaluate the effectiveness of the first phase of a two-stage method of surgical treatment of periprosthetic infection and to identify possible factors influencing the outcomes.

**Material and methods.** The analysis of results of treatment of 217 patients with infection operated in 2008-2012. The mean age was 56.1 years (95% CI 48.3 to 67.4). All patients underwent surgery with removal of hip endoprosthesis and installation block or articulating spacers at different times after the primary (77%) or revision (23%) arthroplasty.

**Results.** Relapse of infection was detected in 78 cases (35.9%). In 139 (64.1%) patients remission of infection was observed, which allowed an average of 10.2 weeks (95% CI 7.87 to 14.3) perform a full-fledged replacement for a spacer prosthesis. Relapse of infection was detected in 78 (35.9%) cases.

**Conclusion.** The main risk factors leading to a recurrence of the infection are the combination and type of microorganism, laboratory parameters, weight of the patient and the type of previous surgery.

**Key words:** revision hip arthroplasty, periprosthetic infection, a two-stage revision.

Параэндопротезная инфекция является одним из самых серьезных и разрушительных осложнений после замены тазобедренного сустава, несмотря на постоянное совершенствование имплантатов, техники операции, оснащения операционных и схем антимикробной профилактики. [1–4, 7]. Частота инфекции значительно колеблется в зависимости от срока наблю-

дения за пациентом и составляет, по данным разных авторов, от 0,3% до 2,22% при первичных и до 5,9% при ревизионных операциях [3, 6, 13, 23, 27, 33, 34, 35].

Основными вариантами лечения параэндопротезной инфекции являются: санирующие операции, заключающиеся в тщательной хирургической обработке раны и эрадикации инфекции

с сохранением эндопротеза, одноэтапная замена имплантатов, двухэтапное лечение, а также артродез или ампутация конечности [6, 14, 22, 25, 26].

Двухэтапная методика в настоящее время в большинстве стран считается «золотым стандартом» лечения поздней параэндопротезной инфекции и заключается в удалении эндопротеза, установке блоковидного или артикулирующего спейсера на определенный срок с последующей установкой полноценного эндопротеза в условиях «чистой» операционной, в случаях отсутствия признаков инфекции [18, 31, 37].

Однако положительные результаты при двухэтапной ревизии, по данным разных авторов, варьируют в значительных пределах – от 65% до 100%. [8-12, 15, 16, 17, 20, 21, 24, 28, 29, 30, 36, 38, 39]. Причины рецидивов инфекции при данной схеме лечения до сих пор окончательно не определены, отсутствует понимание о преимуществах того или иного варианта спейсера. Поэтому оценка эффективности каждого этапа лечения требует дальнейших исследований.

**Цель работы** – оценить эффективность первого этапа двухэтапной хирургической методики лечения параэндопротезной инфекции и выявить возможные факторы, влияющие на результат.

### Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения 217 пациентов с параэндопротезной инфекцией, оперированных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена в 2008–2012 гг. Средний возраст больных составил 56,1 лет (95% ДИ от 48,3 до 67,4). Всем пациентам выполнены санлирующие операции с удалением эндопротеза тазобедренного сустава и установкой блоковидного или артикулирующего спейсера в разные сроки после первичного (77%) или ревизионного (23%) эндопротезирования.

**Техника санлирующих операций с удалением эндопротеза и установкой спейсера.** Классический вариант санации заключался, как правило, в первоначальном прокрашивании всех пораженных тканей введением в свищевое отверстие спиртового раствора бриллиантовой зелени с перекисью водорода. После иссечения послеоперационного рубца и выявленных патологически измененных тканей осуществлялся доступ непосредственно к имплантату. После вывихивания головки эндопротеза, независимо от стабильности, удалялись и бедренный, и вертлужный компоненты, иногда с достаточными техническими трудностями, приводящими к появлению дефектов костной ткани (рис. 1 а, б).

Удаленные конструкции в специальных стерильных контейнерах, а также не менее пяти образцов патологических тканей из разных участ-

ков раны отправлялись на микробиологическое и гистологическое исследования.

Следующим этапом выполняли непосредственно хирургическую обработку тканей уже по всей глубине: дебридмент вертлужной впадины с помощью костной ложки и фрезы и некрэктомию мягких тканей и бедренной кости с помощью ультразвукового аппарата (рис. 1 в, г).

Для заполнения «мертвого» пространства использовали блоковидные спейсеры, изготовленные из костного цемента с антибиотиком, или артикулирующие спейсеры, включающие металлический бедренный компонент и вертлужный компонент, изготовленный интраоперационно из костного цемента на основе полиметилметакрилата в специальной форме (рис. 2). В качестве бедренного компонента артикулирующего спейсера использовался заранее подобранная новая ножка цементной фиксации или чаще – только что удаленный бедренный компонент, подвергнутый стерилизации прямо в ходе операции. Оба компонента артикулирующего спейсера устанавливались на костный цемент с антибиотиком и имитировали полноценный искусственный сустав.

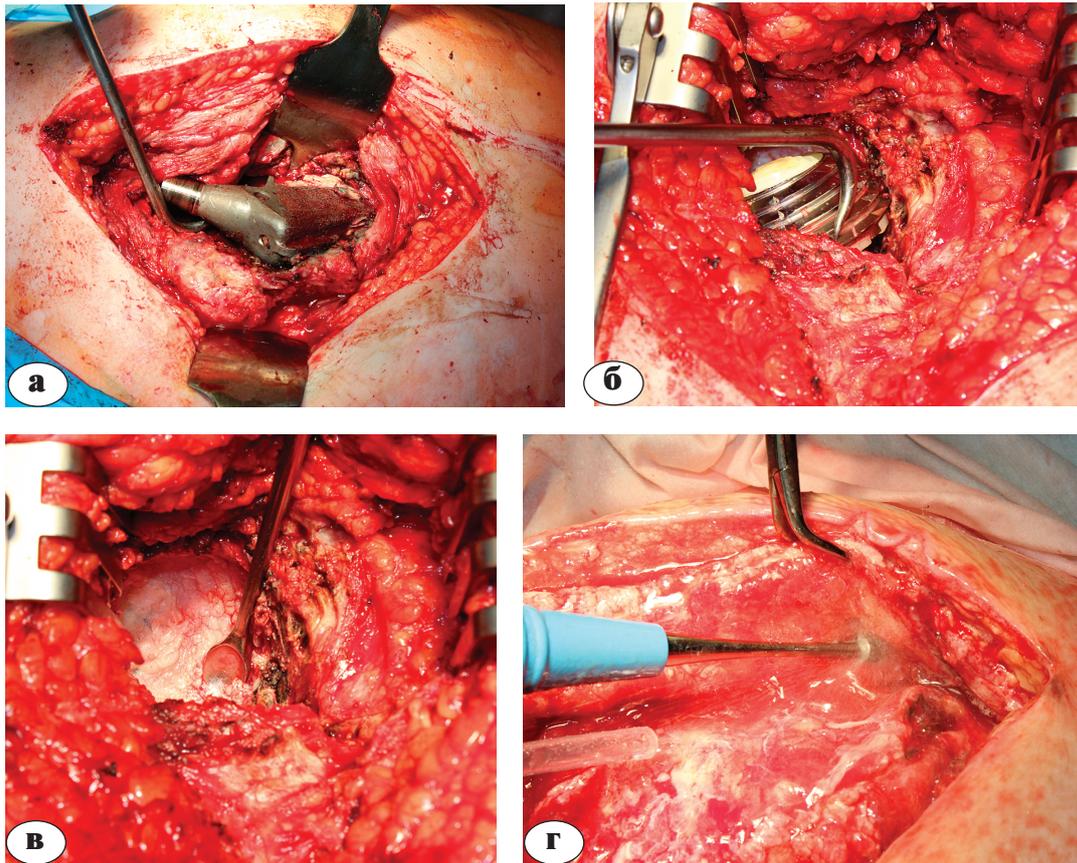
После установки того или иного варианта спейсера производили ушивание раны и осуществляли дренирование путем активной аспирации. Свободные концы дренажей выводили через отдельные проколы мягких тканей и фиксировали на коже отдельными узловыми швами. Ушитая рана закрывалась асептической повязкой. В ряде случаев, при значительной нестабильности сустава, в послеоперационном периоде накладывалась тазобедренная гипсовая иммобилизация сроком до 3 месяцев (рис. 3).

В послеоперационном периоде всем пациентам назначался 4–6-недельный курс антибиотикотерапии. Эффективность первого этапа лечения определялась отсутствием рецидива инфекции (отрицательные двукратные микробиологические исследования из полости сустава) с возможностью установки нового полноценного эндопротеза.

Второй этап двухэтапной схемы лечения параэндопротезной инфекции, заключающийся в удалении спейсера и установке эндопротеза, осуществлялся в среднем через 10,2 недели (95% ДИ от 7,9 до 14,3).

В работе использовались клинический (жалобы больных, визуальная оценка признаков воспаления, температура), лабораторный (СОЭ, С-реактивный белок, лейкоциты) и микробиологический методы исследования.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью программы STATISTICA for Windows (версия 9). Использовались непараметрические методы:



**Рис. 1.** Этапы санитрующей операции: а – удаление бедренного компонента; б – удаление вертлужного компонента; в – дебридмент с помощью костной ложки; г – иссечение тканей с помощью ультразвукового аппарата



**Рис. 2.** Формы для изготовления спейсера вертлужной впадины

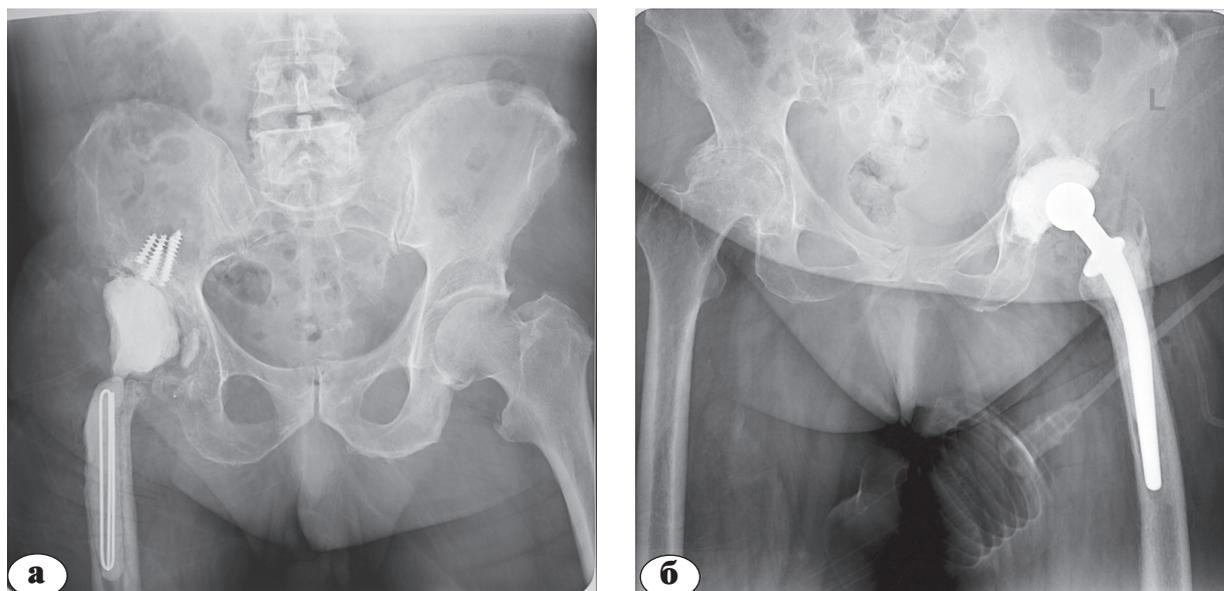


Рис. 3. Рентгенограммы пациентов с установленными блоковидным (а) и артикулирующим (б) спейсерами

$\chi^2$ ,  $\chi^2$  с поправкой Йетса, критерии Фишера, Манна-Уитни, Вальда, медианный хи-квадрат и модуль ANOVA. Модель оценки рисков рецидива инфекции получена на основе профессионального многофакторного анализа с формированием суммарного балла риска (СБР) и метода классификационных деревьев [5].

### Результаты

Среди всех пациентов, которым осуществлялась санация с удалением эндопротеза и установкой спейсера, рецидив инфекции развился в 78 (35,9%) случаях (группа 1), что потребовало повторной ревизии с переустановкой спейсера. У остальных 139 (64,1%) больных отмечена стойкая ремиссия инфекционного процесса, позволившая в среднем через 10,2 недели (95% ДИ от 7,9 до 14,3) выполнить замену спейсера на полноценный эндопротез (группа 2). Характеристика пациентов исследуемых групп перед операцией представлена в таблице 1.

В результате проведенного анализа установлено, что пациент первой группы имеют больший вес, чем больные без рецидива инфекции ( $p < 0,05$ ), у них отмечается меньший срок манифестации и длительности существования инфекции. Кроме того, у пациентов исследуемых групп выявлены статистически значимые отличия в лабораторных показателях, оцененных непосредственно перед санирующей операцией с удалением эндопротеза. Отмечалось значительное лабораторное отягощение (увеличение СОЭ и С-реактивного белка) у больных с по-

следующим рецидивом параэндопротезной инфекции ( $p < 0,001$ ).

В послеоперационном периоде все пациенты получали 10–14-дневный курс парентеральной комбинированной антибактериальной терапии (двумя препаратами) с последующим переводом на пероральный прием антибиотиков в течение 2–4 недель. Выбор препаратов осуществляли с учетом результатов бактериологических исследований. Статистически значимых отличий в количестве, сроках и длительности приема, а также типах антимикробных препаратов не выявлено.

В спектре возбудителей параэндопротезной инфекции в обеих исследуемых группах преобладали грамположительные бактерии. Лидирующими патогенами были представители *Staphylococcus sp.*, при этом доля данных возбудителей была больше у пациентов без рецидива параэндопротезной инфекции (рис. 4). Частота выделения MRSA была значимо выше ( $p < 0,001$ ) в группе пациентов с рецидивами в сравнении с группой больных с благоприятным исходом операции (19,5 vs. 9,8%). Обращает на себя внимание, что параэндопротезная инфекция, вызванная неферментирующими бактериями, чаще приводит к рецидиву инфекционного процесса. Так, среди возбудителей инфекции в группе с рецидивами достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) встречались грамотрицательные неферментирующие бактерии: *Acinetobacter sp.* (10,3 vs 1%) и *P. aeruginosa* (9,4 vs 1%). Кроме того, в первой группе в 22% (по сравнению с 0% во второй группе) случаях встречались микробные ассоциации.

Таблица 1

## Характеристика пациентов исследуемых групп

Характеристика		Группа 1 (n=78)	Группа 2 (n=139)
Возраст, лет		55,9 (ДИ 95% от 52,9 до 58,9)	56,2 (ДИ 95% от 54,05 до 58,4)
BMI (индекс массы тела)*		27,44 (ДИ 95% от 26,7 до 28,2)	26,4 (ДИ 95% от 25,9 до 26,9)
Время манифестации инфекции после первичной операции, дни*		740,5 (ДИ 95% от 526,4 до 954,6)	1014,96 (ДИ 95% от 825,7 до 1204,2)
Время существования инфекции у больного до санации, дни		212,7 (ДИ 95% от 526,4 до 954,6)	294,5 (ДИ 95% от 243,8 до 345,2)
Сопутствующие заболевания (доминирующие), %	Патология сердечно-сосудистой системы	66,7	74,1
	Сахарный диабет	16,7	20,1
Локальные проявления инфекции, %	Свищ	45	42
	Гематома	17	18
	Гиперемия	85	82
	Расхождение краев раны	32	29
	Незаживление краев раны	48	50
Лабораторные показатели перед санацией	Лейкоциты	$8,01 \times 10^9$ (ДИ 95% от 7,3 до 8,7)	$8,6 \times 10^9$ (ДИ 95% от 8,01 до 9,3)
	СОЭ**	41,4 мм/ч (ДИ 95% от 35,9 до 46,9)	25,04 мм/ч (ДИ 95% от 22,7 до 27,3)
	СРБ**	40,8 мг/л (ДИ 95% от 27,8 до 53,7)	6,3 мг/л (ДИ 95% от 5,5 до 7,1)

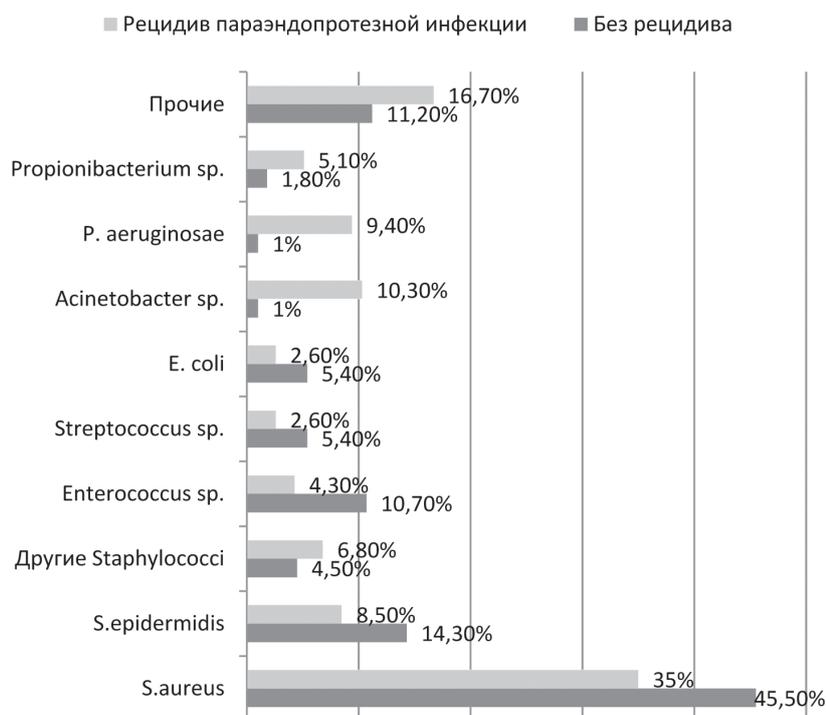
\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,001$ 

Рис. 4. Сравнительный спектр возбудителей параэндопротезной инфекции в группах 1 и 2

Не установлено статистически значимой разницы в продолжительности санирующей операции: в среднем 197,7 мин. (95% ДИ 186,4–209,4) в первой группе и 195,8 мин. (95% ДИ 186,7–204,89) во 2 группе ( $p > 0,05$ ) и величине кровопотери: в среднем 940,4 мл (95% ДИ 832,6–1048,1) в 1 группе и 999,2 мл (95% ДИ 914,01–1084,03) во второй группе ( $p > 0,05$ ). Также не выявлено статистически значимых различий в характеристиках первичных операций, диагнозе, продолжительности нахождения в стационаре и проводимой антибиотикопрофилактике после ранее выполненных артропластик. Однако учитывая, что 46% пациентов первично лечились в других регионах Российской Федерации, возникали серьезные трудности в ретроспективной оценке информации о предшествующей операции эндопротезирования, в данных вопросах могли быть допущены систематические ошибки.

С помощью многофакторного статистического анализа мы определили основные факторы, влияющие на рецидив параэндопротезной инфекции у

пациентов с артикулирующим или блоковидным спейсером, а также их силу (табл. 2)

Помимо индекса массы тела (ВМІ) и лабораторных показателей (СОЭ, СРБ), рецидив инфекции был связан с типом ранее перенесенной операции (первичное или ревизионное эндопротезирование), видом возбудителя и их комбинацией. Оптимально учитывать воздействие пяти возбудителей (одновременное выявление 3 любых штаммов или каждого по отдельности): *S. aureus*, других стафилококков, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium*, а также наличие MRSA штаммов.

На основе профессионального статистического анализа с помощью формирования суммарного балла рецидива (СБР) и метода классификационных деревьев создана прогностическая модель, позволяющая определить вероятность рецидива в каждом конкретном случае на основании определенных выше факторов.

Практическое применение прогностической модели основано на использовании значений пороговых критериев (табл. 3).

Таблица 2

**Факторы, влияющие на рецидив параэндопротезной инфекции после санирующей операции с удалением эндопротеза**

	Значимость фактора по силе	Достоверность (p)
Индекс массы тела (ВМІ)	4	0,021
Тип первичной операции (реЭП или ЭП)	5	0,045
СОЭ	3	0,000
Микробная ассоциация	1	0,000
С-реактивный белок	2	0,000

Таблица 3

**Суммарный балл рецидива (пороговые критерии для показателей)**

Параметр	Пороговые критерии для показателей (СБР)
ВМІ	до 28 = 0 от 28 = 1
СОЭ	до 35 = 0 от 35 = 1
С-реактивный белок	до 15 = 0 от 15 = 1
Вид операции (перед инфекционным осложнением)	реэндопротезирование = 0 эндопротезирование = 1
Микробная ассоциация	нет = 0 любой 1 = 1 2 и более = 3
Ключ алгоритма	СБР = 0 баллов – нет риска рецидива СБР = 1–2 балла – риск рецидива незначителен СБР = 3–4 балла – риск рецидива увеличен СБР = 5 и более баллов – максимальное увеличение риска рецидива инфекции

**Клинический пример**

У пациента А., 56 лет, в соответствии с таблицей пороговых критериев (см. табл. 3):

операция ЭП – 1 балл

СОЭ = 44 – 1 балл

СРБ = 9,44 – 0 баллов

ИМТ = 28 – 1 балл

сочетание микробов = 1 – 1 балл

СБР = 1+1+0+1+1 = 4

Вывод: увеличенный риск рецидива.

Следующим этапом нашего исследования явилось определение различий в результатах первого этапа санирующих операций с установкой различных типов спейсеров. Произведено сравнение основных характеристик пациентов с установленными артикулирующим и блоковидным спейсерами, в том числе по частоте рецидива инфекции (табл. 4).

При анализе полученных данных обращает на себя внимание отсутствие статистически значимых отличий в частоте рецидива инфекции, величине лабораторных показателей и ведении непосредственно самой операции, которые могли бы повлиять или являться показанием для установки того или иного варианта спейсера.

Однако данные литературы [4, 11] и собственный опыт показывают, что значительно лучшие результаты в функциональном плане показывают больные с артикулирующим спейсером, который позволяет сохранить длину конечности, полость сустава и движения в нем. Это обеспечивает функционирование мышц, а также не препятствует нагрузке на оперированную конечность в межэтапный период.

**Обсуждение**

На сегодняшний день существует достаточно широкий выбор вариантов лечения параэндо-

протезной инфекции, учитывающий практически все возможные факторы: тяжесть проявления инфекции, вид возбудителя, стабильность компонентов, состояние костей и мягких тканей и др. [4, 27].

По мнению большинства хирургов, двухэтапная методика, включающая удаление эндопротеза, тщательную хирургическую обработку очага инфекции, установку различных вариантов цементных спейсеров с антибиотиком и последующую их замену на постоянный тотальный эндопротез, является лучшей формой лечения пациентов с параэндопротезной инфекцией. Процент успешного исхода, по данным различных авторов, при применении такой методики варьирует от 60 до 95% [8–12, 15–17, 20, 21, 24, 28].

В нашей работе эффективность лечения параэндопротезной инфекции после первого этапа составила 64,1%, то есть у данных больных отсутствовали признаки рецидива инфекции, что позволило в дальнейшем произвести замену спейсера на полноценный эндопротез в условиях «чистой» операционной. У 78 (35,9%) пациентов выявлен рецидив параэндопротезной инфекции с последующей повторной заменой спейсера и продолжением лечения в условиях отделения гнойной остеологии.

Полученные в настоящем исследовании результаты позволяют считать наиболее значимыми факторами, оказывающими влияние на развитие осложнений в порядке уменьшения значимости: вид возбудителя, или чаще – их комбинацию, выраженность инфекционно-воспалительного процесса, проявляющаяся в величине лабораторных показателей (С-реактивный белок, СОЭ), индекс массы тела и тип предшествующей операции.

Таблица 4

**Основные характеристики пациентов с разными спейсерами**

Характеристика	Артикулирующий спейсер	Блоковидный спейсер
Рецидив, %	34,5	37
Возраст, лет	57,7 (ДИ 95% от 55,2 до 60,3)	54,2 (ДИ 95% от 51,9 до 56,6)
ВМІ	26,8 (ДИ 95% от 26,2 до 27,4)	26,7 (ДИ 95% от 26,2 до 27,4)
Время манифестации, дни	813,8 (ДИ 95% от 609,7 до 1018,1)	1029,7 (ДИ 95% от 827,2 до 1232,24)
Время существования инфекции, дни	228,8 (ДИ 95% от 178,06 до 279,7)	305,2 (ДИ 95% от 246,6 до 363,8)
СОЭ, мм/ч	33,07 (ДИ 95% от 29,3 до 36,9)	28,6 (ДИ 95% от 24,9 до 32,2)
Лейкоциты, × 10 <sup>9</sup>	8,7 (ДИ 95% от 8,04 до 9,5)	8,02 (ДИ 95% от 7,4 до 8,6)
СРБ, мг/л	15,3 (ДИ 95% от 10,9 до 19,6)	22,5 (ДИ 95% от 12,84 до 56,6)
Время операции, мин	200,2 (ДИ 95% от 190,9 до 209,4)	192,43 (ДИ 95% от 181,6 до 203,3)
Кровопотеря, мл	936,4 (ДИ 95% от 854,5 до 1017,9)	1024,3 (ДИ 95% от 916,1 до 1132,4)

Время манифестации инфекции и сопутствующая патология, в частности наиболее часто встречающиеся и обсуждаемые в литературе заболевания сердечно-сосудистой системы и сахарный диабет, не оказывали значимого влияния на возникновение рецидива инфекции.

Использование сложного статистического многофакторного анализа с помощью метода классификационных деревьев и определения суммарного балла риска (СБР) позволило создать прогностическую модель, определяющую риск рецидива в каждом конкретном случае, что, возможно, требует альтернативного послеоперационного ведения таких пациентов.

В нашем исследовании сделана попытка определения эффективности использования блоковидного и артикулирующего спейсеров. На основании проведенного сравнительного анализа не получено статистически значимой разницы в дооперационных характеристиках пациентов, лабораторных показателях, времени операции и кровопотере, и что самое важное – в частоте рецидива после того или иного спейсера (34,5% и 37% соответственно). Определение качества жизни и функционального результата при использовании различных спейсеров является предметом дальнейших исследований. Однако на основании простейших наблюдений складывается впечатление о значительно более высоком качестве жизни пациентов с артикулирующим спейсером, поскольку в междуэтапный период они не теряют способности передвигаться с нагрузкой на оперированную конечность и не имеют других функциональных ограничений. Кроме того, сохранение полости сустава, длины конечности и функционирующих мягких тканей существенно облегчает последующее оперативное вмешательство и восстановительное лечение. Эти наблюдения противоречат классическим хирургическим воззрениям, согласно которым одним из принципов успешного лечения инфекции сустава является его иммобилизация, что в случае парапротезной инфекции возможно только при блоковидном спейсере в сочетании с тазобедренной гипсовой повязкой. Напротив, сохранение более или менее удовлетворительной функции сустава возможно только при установке артикулирующего спейсера. Таким образом, обнадеживающие данные о сопоставимой эффективности артикулирующего спейсера в сравнении с блоковидным позволяют чаще использовать эту хирургическую методику, обеспечивающую удовлетворительное качество жизни в период лечения параэндопротезной инфекции. Но исследования в данном направлении, особенно сравнительная оценка функции сустава уже после замены спейсера на эндопротез, требуют продолжения.

## Заключение

В ходе проведенного исследования определена эффективность первого этапа двухэтапного варианта лечения пациентов с параэндопротезной инфекцией, которая составила 64,1%. С помощью многофакторного статистического анализа определены доминирующие факторы, влияющие на результаты операции. К ним относятся сочетание и вид микроорганизмов, лабораторные показатели, вес пациента и тип предшествующей операции. Также была создана прогностическая модель, позволяющая определить риск рецидива инфекции в каждом конкретном случае.

## Литература

1. Божкова С.А., Тихилов Р.М., Разоренов В.Л., 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 vzbuditelyami [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-assotsirovannaya infektsiya: vedushhie vzbuditeli, lokal'naya rezistentnost' i rekomendatsii po antibakterial'noy terapii [Orthopedic implant-associated infection: the main etiological agents, local resistance and antimicrobial therapy recommendations]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2013; (4):5-15.*
3. Лю Бо, Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Божкова С.А., Артюх В.А., Денисов А.О. Анализ эффективности санитарующих операций при параэндопротезной инфекции. *Травматология и ортопедия России*. 2014; (2):22-29.  
*LyuBo, Tikhilov R.M., Shubnyakov Y.Y., Bozhkova S.A., Artyukh V.A., Denysov A.O. Analiz éffektivnosti saniryuyushchikh operatsyy pry paraéndoproteznoy ynfektsyy. Travmatolohyya y ortopedyya Rossyy. 2014; (2):22-29.*
4. Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции [Proceeding of the International Consensus Conference on periprosthetic infection]. Дж. Парвизи, Т. Герке. Пер. с англ. под ред. проф. Р.М. Тихилова. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена; 2014. 355 с.

- Materialy mezhdunarodnoy soglasitelnoy konferentsii po periproteznoy infektsii [D. Parvizi, T. Gerke. Perevod s angl. pod red prof. R.M. Tikhilova. SPb.: RNIITO im. R.R. Vredena 2014. 355 s.*
5. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. М.: ГЭОТАР-Медицина; 2000. 256 с.  
*Serghiyyenko 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. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Тотоев З.А., Лю Бо, Билык С.С. Структура ранних ревизий эндопротезирования тазобедренного сустава. Травматология и ортопедия России. 2014; (2):5-13.  
*Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Totoyev Z.A., Lyu Bo, Bilyk S.S. Struktura rannikh reviziy endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava [The structure of the early revision hip arthroplasty]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2014; (2):5-13.*
  8. Anagnostakos K., Schmid N.V., Kelm J. et al. Classification of hip joint infections. Int. J. Med. Sci. 2009; 6:227-233.
  9. Barbari E.F., Osmon D.R., Duffy M.C.T. et al. Outcome of prosthetic joint infection in patients with rheumatoid arthritis: the impact of medical and surgical therapy in 200 episodes. Clin. Infect. Dis. 2006; 42:216-223.
  10. Berend K.R., Lombardi A.V. Jr., Morris M.J. et al. Two-stage treatment of hip periprosthetic joint infection is associated with a high rate of infection control but high mortality. Clin. Orthop. 2013; 471:510-518.
  11. Bejon P., Berendt A., Atkins B.L. et al. Two-stage revision for prosthetic joint infection: predictors of outcome and the role of reimplantation microbiology. J. Antimicrob. Chemother. 2010; 65:569-575.
  12. Betsch B.Y., Eggli S., Siebenrock K.A. et al. Treatment of joint prosthesis infection in accordance with current recommendations improves outcome. Clin. Infect. Dis. 2008; 46:1221-1226.
  13. Bongartz T., Halligan C.S., Osmon D.R. et al. Incidence and risk factors of prosthetic joint infection after total hip or knee replacement in patients with rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum. 2008; 59:1713-1720.
  14. Bozic K.J., Ries M.D. The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization. J. Bone Joint Surg. Am. 2005; 87:1746-1751.
  15. Charlson M.E., Pompei P., Ales K.L. et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J. Chronic Dis. 1987; 40:373-383.
  16. Choi H.R., Beecher B., Bedair H. Mortality after septic versus aseptic revision total hip arthroplasty: a matched-cohort study. J. Arthroplasty. 2013; 28(8 Suppl.):56-58.
  17. Dripps R.D., Lamont A., Eckenhoff J.E. The role of anesthesia in surgical mortality. JAMA. 1961; 178:261-266.
  18. Esposito S., Leone S. Prosthetic joint infections: microbiology, diagnosis, management and prevention. Int. J. Antimicrob. Agents. 2008; 32:287-293.
  19. Ethgen O., Bruyere O., Richy F. et al. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature. J. Bone Joint Surg. Am. 2004; 86:963-974.
  20. Giulieri S.G., Graber P., Ochsner P.E. et al. Management of infection associated with total hip arthroplasty according to a treatment algorithm. Infection 2004; 32:222-228.
  21. Hanssen A., Osmon D. Evaluation of a staging system for infected arthroplasty. Clin. Orthop. 2002; 403:16-22.
  22. Hirvonen J., Blom M., Tuominen U. et al. Health related quality of life in patients waiting for major joint replacement. A comparison between patients and population controls. Health Qual. Life Outcomes. 2006; 4:3-7.
  23. Katz J.N., Losina E., Barrett J. et al. Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States Medicare population. J. Bone Joint Surg. Am. 2001; 83:1622-1629.
  24. Kilgus D.J., Howe D.J., Strang A. Results of periprosthetic hip and knee infections caused by resistant bacteria. Clin. Orthop. 2002; 404:116-124.
  25. Klouche S., Sariai E., Mamoudy P. Total hip arthroplasty revision due to infection: a cost analysis approach. Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2010; 96:124-132.
  26. Kurtz S.M., Lau E., Schmier J. et al. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. J. Arthroplasty. 2008; 23:984-991.
  27. Lichstein P., Gehrke T., Lombardi A. et al. One-stage vs two-stage exchange. J. Arthroplasty. 2014; 29(2 Suppl.):108-111.
  28. Mankin H.J., Lange T.A., Spanier S.S. The hazards of biopsy in patients with malignant primary bone and soft-tissue tumors. J. Bone Joint Surg. Am. 1982; 64:1121-1127.
  29. Mankin H.J., Mankin C.J., Simon M.A. The hazards of biopsy revisited. J. Bone Joint Surg. Am. 1996; 78:656-663.
  30. Marculescu C., Cantey J.E. Polymicrobial prosthetic joint infections: risk factors and outcome. Clin. Orthop. 2008; 466:1397-1404.
  31. Moran E., Byren I., Atkins B.L. The diagnosis and management of prosthetic joint infections. J. Antimicrob. Chemother. 2010; 65:45-54.
  32. Ong K.L., Kurtz S.M., Lau E. et al. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. J. Arthroplasty. 2009; 24:105-109.
  33. Pulido L., Ghanem E., Joshi A. et al. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. Clin. Orthop. 2008; 466:1710-1715.
  34. Phillips J.E., Crane T.P., Noy M. et al. The incidence of deep prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital: a 15-year prospective survey. J. Bone Joint Surg. Br. 2006; 88:943-948.
  35. Puhto A., Puhto T., Syrjala H. Short-course antibiotics for prosthetic joint infections treated with prosthesis

- retention. *Clin. Microbiol. Infect.* 2012; 18:1143-1148.
36. Salgado C.D., Dash S., Cantey JR. et al. Higher risk of failure of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections. *Clin. Orthop.* 2007; 461:48-53.
37. Schmalzried T.P. The infected hip: telltale signs and treatment options. *J. Arthroplasty* 2006; 21:97-100.
38. Widmer A. New developments in diagnosis and treatment of infection in orthopedic implants. *Clin. Infect. Dis.* 2001; 33:S94-106.
39. Volin S.J., Hinrichs S.H., Garvin K.L. Two-stage reimplantation of total joint infections: a comparison of resistant and non-resistant organisms. *Clin. Orthop.* 2004; 427:94-100.

## 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

**Разоренов Вадим Леонидович** – к.м.н. заместитель главного врача по медицинской части;

*Razorenov Vadim L.* – deputy director for clinical affairs; e-mail: info@rniito.ru

**Денисов Алексей Олегович** – к.м.н. заведующий научным отделением патологии тазобедренного сустава;

*Denisov Alexei O.* – head of the research department of hip pathology; e-mail: med-03@yandex.ru

**Артюх Василий Алексеевич** – к.м.н. заведующий отделением №4; *Artyukh Vasilij A.* – head of department N 4;

e-mail: artyukhva@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

**Клиценко Ольга Анатольевна** – к.б.н. доцент кафедры педагогики, философии и права СЗГМУ им. И.И. Мечникова;

*Klitsenko Olga A.* – associate professor of Mechnikov NorthWestern State Medical University; e-mail: olkl@yandex.ru

**Тотоев Заурбек Артурович** – аспирант; *Totoev Zaurbek A.* – postgraduate student; e-mail: zaurbek.totoev@ya.ru

Рукопись поступила 28.08.2014