

Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 2. С. 173-178.

Genij Ortopedii. 2022. Vol. 28, no. 2. P. 173-178.

Научная статья

УДК 616.728.2-089.843-77-022.7

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-2-173-178>

Результаты двухэтапного эндопротезирования у пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава (ретроспективное когортное исследование)

А.С. Тряпичников^{1✉}, Б.В. Камшилов¹, Д.А. Колотыгин¹, Н.М. Белокрылов²

¹ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Курган, Россия

² Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

Автор, ответственный за переписку: Александр Сергеевич Тряпичников, pich86@bk.ru

Аннотация

Введение. Перипротезная инфекция (ППИ) представляет собой серьезный вызов для травматологов-ортопедов. Двухэтапная ревизия с использованием спейсера, импрегнированного антибиотиком, является одним из самых распространенных методов лечения перипротезной инфекции. **Цель.** Оценить функциональные результаты второго этапа ревизионного эндопротезирования у пациентов с ППИ и определить выживаемость компонентов эндопротеза. **Материалы и методы.** Мы ретроспективно изучили результаты второго этапа лечения (удаление спейсера и установку эндопротеза) у 23 пациентов, поступивших в отделение за период 2016–2019 гг. Всем пациентам в ходе первого этапа лечения был установлен спейсер. Средний возраст пациентов составил $53,7 \pm 2,2$ года. Преобладали мужчины (91,3 %). **Результаты.** У троих пациентов возник рецидив инфекции за период наблюдения $44,4 \pm 1,9$ месяца. Эффективность ревизионного эндопротезирования, произведенного в качестве второго этапа лечения, составила 87 %. Оценка по Harris Hip Score до выполнения второго составляла $42,3 \pm 2,5$ балла, на момент последнего контрольного осмотра была статистически значимо выше – $78,32 \pm 3,8$ балла ($p = 0,000052$; $Z = -4,04$). **Обсуждение.** На успешность выполнения двухэтапного ревизионного эндопротезирования влияют факторы, связанные с коморбидностью пациента, патогенностью возбудителя, выявленного на первом этапе, а также особенностями используемых имплантов и хирургической тактики. **Заключение.** Выполнение второго этапа ревизионного эндопротезирования у пациентов, которым ранее был установлен спейсер с антибиотиком для лечения перипротезной инфекции, значительно улучшило их функциональное состояние. Выживаемость имплантов по Kaplan-Meier составила 77,5 %.

Ключевые слова: перипротезная инфекция, двухэтапное ревизионное эндопротезирование, артикулирующий спейсер, преформированный спейсер

Для цитирования: Результаты двухэтапного эндопротезирования у пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава (ретроспективное когортное исследование) / А.С. Тряпичников, Б.В. Камшилов, Д.А. Колотыгин, Н.М. Белокрылов // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 2. С. 173-178. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-2-173-178>

Original article

Outcomes of two-stage revision arthroplasty in the treatment of patients with periprosthetic hip infection (retrospective cohort study)

A.S. Triapichnikov^{1✉}, B.V. Kamshilov¹, D.A. Kolotygin¹, N.M. Belokrylov²

¹ Ilizarov National Medical Research Centre for Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russian Federation

² Perm State Humanitarian-Pedagogical University, Perm, Russian Federation

Corresponding author: Aleksandr S. Triapichnikov, pich86@bk.ru

Abstract

Introduction Periprosthetic infection (PPI) is a serious challenge for orthopedic surgeons. Two-stage revision with an antibiotic-impregnated spacer is one of the most common methods for treating periprosthetic infection. **Purpose** To evaluate the functional results of the second stage of revision arthroplasty in patients with PPI and to determine the survival of the endoprosthesis components. **Materials and methods** We retrospectively studied the results of the second stage of treatment (removal of the spacer and installation of the endoprosthesis) in 23 patients admitted to the department for the period 2016–2019. All patients received a spacer during the first stage of treatment. The mean age of the patients was 53.7 ± 2.2 years. Males prevailed (91.3 %). **Results** Three patients developed infection recurrence in the follow-up period of 44.4 ± 1.9 months. The effectiveness of revision arthroplasty performed as the second stage of treatment was 87 %. The Harris Hip Score before the second examination was 42.3 ± 2.5 points, at the time of the last follow-up examination it was significantly higher, 78.32 ± 3.8 points ($p = 0.000052$; $Z = -4.04$). **Discussion** The success of two-stage revision arthroplasty is influenced by the factors associated with patients' co-morbidities, pathogenicity of the pathogen identified at the first stage, as well as the features of the implants used and surgical tactics. **Conclusion** The second stage of revision arthroplasty in patients who received a spacer with an antibiotic for the treatment of periprosthetic infection at the first stage significantly improved their functional state. The Kaplan-Meier implant survival rate was 77.5 %. **Keywords:** periprosthetic infection, two-stage revision arthroplasty, articulating spacer, preformed spacer

For citation: Triapichnikov A.S., Kamshilov B.V., Kolotygin D.A., Belokrylov N.M. Outcomes of two-stage revision arthroplasty in the treatment of patients with periprosthetic hip infection (retrospective cohort study). *Genij Ortopedii*, 2022, vol. 28, no 2, pp. 173-178. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-2-173-178>

ВВЕДЕНИЕ

Перипротезная инфекция (ППИ) после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава – это серьезный вызов для травматологов-ортопедов, а лечение представляет собой трудоемкий и дорогостоящий процесс. Целью лечения является попытка сохранить опороспособность конечности, эрадикация инфекции и восстановление функции сустава [1–3]. Наиболее

распространенные варианты лечения ППИ – это одно- и двухэтапные ревизии (с использованием спейсера, импрегнированного антибактериальными препаратами). По современным данным, прогноз относительно контроля инфекции колеблется в диапазоне 84–100 % [3–6]. Использование спейсера при двухэтапном ревизионном эндопротезировании тазобедренного су-

става обеспечивает более высокий уровень комфорта для пациента, чем простое удаление инфицированного импланта на первом этапе [3, 7–9].

Данные крупнейшего отечественного регистра свидетельствуют, что при септических ревизию двухэтапный метод лечения применяется в 78 %, а одноэтапный в 13 % случаев [10]. Двухэтапные ревизии являются методом выбора у пациентов с системным характером инфекции, наличием свищевого хода, обширным гнойным поражением периартикулярных мягких тканей и

высоковирулентным возбудителем [3, 11]. По мнению многих исследователей, установка спейсера с антибактериальными препаратами позволяет добиться эрадикации инфекции, а использование артикулирующего спейсера улучшает функциональные результаты и снижает число осложнений [9, 11].

Целью данного исследования была оценка функциональных результатов второго этапа ревизионного эндопротезирования у пациентов с ППИ и определение выживаемости компонентов эндопротеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе ретроспективного обзора были выявлены пациенты, поступившие в отделение для выполнения второго этапа лечения в период с 2016 по 2019 г. Все пациенты ранее получали лечение по поводу перипротезной инфекции, в ходе первого этапа лечения было выполнено удаление импланта, дебридмент и установка спейсера. Пациенты, которым не был установлен спейсер на первом этапе, не были включены в исследование. Мы придерживались диагностических критериев ICM 2018, утвержденных на второй Международной конференции по скелетно-мышечной инфекции, для исключения ППИ перед выполнением второго этапа. Критерии исключения из исследования применялись в ходе предоперационного обследования и самой операции. Так, при выявлении признаков инфекционного воспаления тканей в процессе операции выполнялась переустановка спейсера, и данный пациент исключался из исследования. Таким образом в наше ретроспективное когортное исследование было включено 23 пациента, которые наблюдались в послеоперационном периоде не менее двух лет (рис. 1).

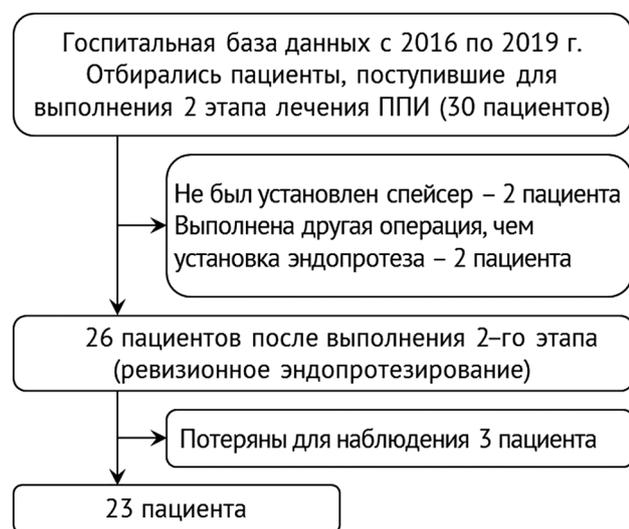


Рис. 1. Блок-схема дизайна исследования

В исследуемой когорте преобладали пациенты мужского пола – 91,3 %. Средний возраст пациентов составил $53,7 \pm 2,2$ года (min – 37; max – 78). Восемь пациентов (34,7 %) имели в анамнезе ранее выполненные ревизии по поводу ППИ. 14 операций было выполнено под спинноэпидуральной анестезией, у девяти пациентов применялся эндотрахеальный наркоз с катетеризацией эпидурального пространства. Основные демографические характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные демографические показатели пациентов

Параметр	Показатель
Количество пациентов	23
Возраст, лет	$53,7 \pm 2,2$ (min – 37; max – 78)
Пол (женщины / мужчины)	21 / 2
ИМТ (kg/m ²)	$27,5 \pm 1$ (min – 20; max – 32)
Шкала ASA	I – 1 (4,3 %)
	II – 13 (56,5 %)
	III – 9 (39,1 %)
Предшествующие ревизии по поводу ППИ	8 из 23 (35 %)
Интервал между 1 и 2 этапом (месяцы)	$13,3 \pm 1,9$ (min – 3,5; max – 45); ДИ (9,2; 17,4)
Наблюдение после 2 этапа (месяцы)	$44,4 \pm 1,9$ (min – 26; max – 56); ДИ (38,7; 47,2)
Сопутствующие заболевания и преморбидный фон	
Гипертоническая болезнь	15 (65 %)
Язвенная болезнь желудка или ДПК	4 (17,4 %)
Ишемическая болезнь сердца	3 (13,0 %)
Ожирение (ИМТ > 30)	5 (21,7 %)
Сахарный диабет	2 (8,67 %)
Гепатит В или С	5 (21,7 %)
Анемия	3 (13 %)
СОЭ, мм/ч	$23,9 \pm 5$ (min – 2; max – 113); ДИ (13,2; 34,6)
СРБ, мг/л	$9,5 \pm 1,6$ (min – 0,6; max – 21); ДИ (6,2; 12,8)
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	$7,4 \pm 0,3$ (min – 5,1; max – 10,6); ДИ (6,8; 7)
Гемоглобин, г/л	$138 \pm 5,6$ (min – 104; max – 170); ДИ (125,2; 150,8)

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; ASA – американская ассоциация анестезиологов; ДПК – двенадцатиперстная кишка; ДИ – доверительный интервал; СОЭ – скорость оседания эритроцитов, СРБ – С-реактивный белок.

Рентгенологическая и функциональная оценка

До и после операции всем пациентам выполнялась рентгенография таза и тазобедренного сустава в двух проекциях. При необходимости дополнительной визуализации дефектов костной ткани применялась компьютерная томография. Для оценки стабильности компонентов эндопротеза во время последнего осмотра в послеоперационном периоде выполнялась рентгенография таза и тазобедренного сустава. Оценка клинично-функционального состояния пациентов проводилась по шкале Harris Hip Score (HHS).

Лечение

Перед поступлением на лечение диагностическая пункция была выполнена у всех пациентов, роста возбудителя выявлено не было. Интервал между первым и

вторым этапом составлял в среднем $13,3 \pm 1,9$ месяца. Все операции были выполнены двумя бригадами хирургов.

Таблица 2

Данные о проведенных в ходе второго этапа реэндопротезирования

Параметр	Показатель
Количество пациентов	23
Длительность операции (минуты)	214 ± 11 (min – 100; max – 315); ДИ (167; 221)
Объем интраоперационной кровопотери (мл)	788 ± 67 (min – 300; max – 1400); ДИ (650; 927)
Гемотрансфузии	9 пациентов
Выявленный возбудитель	<i>St. Aureus</i> + <i>St. epidermidis</i> – 1 (4,3 %)
	<i>St. lugdunensis</i> – 1 (4,3 %)
	<i>E. faecalis</i> – 1 (4,3 %)
	Не выявлен – 20 (87 %)

Для удаления спейсера, проведения дебридмента и установки ревизионного эндопротеза был использован прямой латеральный хирургический доступ. У 11 пациентов (48 %) в исследуемой группе в ходе первого этапа были установлены преформированные спейсеры. Артикулирующие (30,5 %) и неартикулирующие спейсеры (21,5 %) были установлены у семи и пяти больных соответственно. Материал, полученный в ходе оперативного вмешательства, отправлялся на микробиологическое исследование. У 16 пациентов (69,5 %) с целью реконструкции поврежденных структур и восполнения дефектов использовалась импакционная костная пластика и танталовые аугменты. Для классификации дефектов вертлужной впадины и бедра использовалась классификация Paprosky (табл. 3)

Таблица 3

Дефекты костей таза и бедренной кости

Параметр	Исследуемая группа (23 пациента)
Дефект костей вертлужной впадины (Paprosky)	Типе 1 – 2 пациента
	Типе 2A – 4 пациента
	Типе 2B – 7 пациентов
	Типе 2C – 2 пациента
	Типе 3A – 5 пациентов
	Типе 3B – 3 пациента
Дефект бедренной кости (Paprosky)	Типе 1 – 4 пациента
	Типе 2 – 10 пациентов
	Типе 3A – 7 пациентов
	Типе 3B – 2 пациента

Лечение было расценено успешным у пациентов в случаях, когда протез функционировал на момент последнего контрольного осмотра, а симптомы перипротезной инфекции и асептической нестабильности отсутствовали. После операции рецидив инфекции был выявлен у трех пациентов (13 %). Во всех случаях пациенты получали лечение по протоколу двухэтапного ревизионного вмешательства, которое было успешно у одного больного. В двух других случаях окончательным исходом лечения была резекционная артропластика. Четверо пациентов умерло в послеоперационном периоде от причин, не связанных с су-

Выбор эндопротеза осуществлялся в соответствии с предпочтениями хирурга и индивидуальными особенностями пациента. Среди имплантированных компонентов преобладали бесцементные – 17 случаев (74 %). В ходе четырех операций (17,3 %) были использованы цементные эндопротезы, и двум пациентам были установлены цементные чашки двойной мобильности в сочетании с бесцементной ножкой. Аугментация дефектов вертлужной впадины была произведена в 5 случаях (21,7 %). Применялись эндопротезы Smith&Nephew, Zimmer, De Puy, Implantcast. В трех случаях использовались удлиненные цилиндрические ножки, в четырех случаях имплантировались удлиненные ножки клиновидного сечения, остальные бесцементные бедренные компоненты были стандартной длины и клиновидного сечения. Антибиотикотерапия назначалась с учетом интраоперационных результатов микробиологических исследований, полученных во время установки спейсера, и впоследствии была скорректирована после получения микробиологических тестов во время последней ревизии.

Наблюдение после операции

Нам удалось проследить результаты лечения 23 пациентов, последний контрольный осмотр был проведен в срок от 26 до 56 месяцев (в среднем $44,4 \pm 1,9$ месяца; ДИ 38,7; 47,2). Во время осмотра и обследования определялся функциональный статус, выявлялись признаки асептической нестабильности, инфекции, регистрировались повторные вмешательства на данном суставе. Клинико-функциональное состояние пациентов оценивались при помощи опросника Harris Hip Score (HNS) до операции, затем через 1 год после операции либо во время последнего контрольного осмотра.

Статистика

Обработка данных выполнялась с использованием программы Statistica 13 (Statsoft, USA). Проверка данных на нормальность производилась с применением тестов Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова, в дальнейшем использовались методы непараметрической статистики. Для сравнения двух зависимых выборок использовался непараметрический критерий Вилкоксона. Критерий Манна-Уитни применялся для сравнения независимых выборок, а χ^2 -тест – для категориальных переменных. Мы проанализировали выживаемость установленных в ходе второго этапа имплантов методом Каплана-Майера. Различия показателей считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ставной патологией. Таким образом, эффективность ревизионного эндопротезирования, произведенного в качестве второго этапа лечения, составила 87 %, а выживаемость имплантов по Kaplan-Meier – 77,5 % (рис. 2).

Мы выявили, что наличие у пациента вирусного гепатита «В» или «С» увеличивало вероятность рецидива (отношение шансов – 11,3; ДИ 0,76; 168). Также на вероятность повторной инфекции влиял возбудитель *St. Aureus* ($p = 0,05$) и септические ревизии в анамнезе (ОШ – 3,14; ДИ 0,28; 48,5). Повышение ИМТ более 30 (ОШ – 1,16; ДИ 0,088; 15,458) и длительность экс-

судации из раны более 7 дней (ОШ – 0,93; ДИ 0,071; 12,137) не оказывали влияния на частоту рецидивов инфекции в данном исследовании.

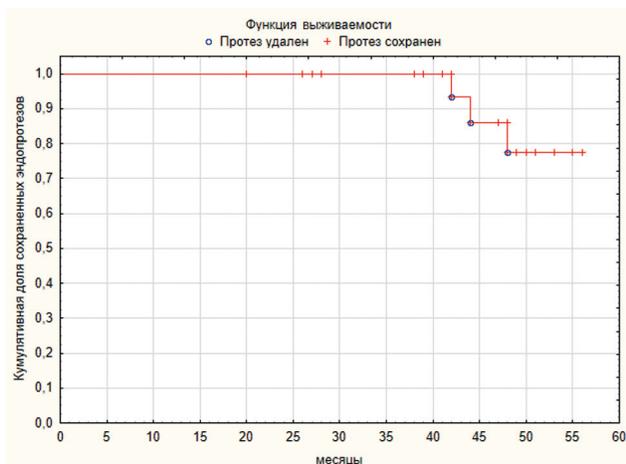


Рис. 2. Выживаемость установленных в ходе второго этапа эндопротезов по Каплану-Майеру – 77,5 %. Срок наблюдения $44,4 \pm 1,9$ месяца (min – 26; max – 56)

Перед выполнением второго этапа оценка по Харису в исследуемой когорте была $42,3 \pm 2,5$ балла (min – 20, max – 65; ДИ 37,7; 47). После выполнения ревизионного эндопротезирования клинико-функциональное состояние пациентов статистически значительно улучшилось ($p = 0,000052$; $Z = -4,04$) и на момент последнего контрольного осмотра было оценено в среднем в $78,32 \pm 3,8$ балла (min – 34,5, max – 94,8; ДИ 70,1; 85,3).

Оценка по шкале Harris Hip Score у пациентов с установленными на первом этапе артикулирующими спейсерами была выше, чем у пациентов с неартикулирующими и преформированными спейсерами. После операции была выявлена статистически значимая разница ($p = 0,045$) между группами артикулирующих и преформированных спейсеров. Функциональные результаты после ревизион-

ного эндопротезирования больных с артикулирующими спейсерами были не значимо выше результатов больных с неартикулирующими, но прослеживалась тенденция к статистической значимости ($p = 0,052$).

Таблица 4

Оценка по Harris Hip Score у пациентов до и после выполнения ревизионного эндопротезирования

Тип спейсера	HHS до операции (баллы)	HHS после операции (баллы)
Преформированные спейсеры (11)	$44,4 \pm 2$ (min – 31; max – 65); ДИ (41; 50)	$70,1 \pm 6,1$ (min – 34,5; max – 94,8); ДИ (56,4; 84)
Артикулирующие спейсеры (7)	$47,5 \pm 2,6$ (min – 40; max – 60); ДИ (41; 54)	$89,5 \pm 2,12$ (min – 80; max – 98); ДИ (56,4; 84)
Неартикулирующие спейсеры (5)	$30,5 \pm 3,5$ (min – 20; max – 41); ДИ (20,9; 40,4)	$78,5 \pm 4$ (min – 62,8; max – 84,1); ДИ (67,3; 89,6)

Повторные операции и осложнения

У 20 пациентов из 23, входивших в когорту, достигнут контроль инфекции. Кроме инфекционных осложнений были отмечены такие осложнения как интраоперационный перипротезный перелом бедра в двух случаях, а также два вывиха головки эндопротеза в раннем послеоперационном периоде. У обоих пациентов вывих был вправлен закрыто, у одного из них возник рецидив инфекции через 3 недели после ревизии. Для лечения троих больных с рецидивом инфекции применялась тактика двухэтапной ревизии, всем трем после удаления имплантов был установлен спейсер. При микробиологическом обследовании у данных пациентов был выявлен *St. Aureus*, у одного из них полимикробная инфекция (*St. Aureus* и *Kl. Pneumoniae*). Данные возбудители соответствовали тем, что были выявлены во время первого этапа лечения. В одном случае удалось успешно переустановить эндопротез, в остальных – окончательным результатом лечения была резекционная артропластика.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данные мета-анализа 60 работ (3288 случаев) показывают, что частота реинфекции после двухэтапного эндопротезирования составляет 7,9 % [6]. Существует много факторов, которые влияют на успешность выполнения ревизионного эндопротезирования у пациентов, которым был установлен спейсер по поводу перипротезной инфекции. В том числе факторы, связанные с коморбидностью пациента, патогенностью возбудителя, выявленного на первом этапе, а также особенностями используемых имплантов и хирургической тактики [13, 15–17].

По данным многих авторов, высокий индекс массы тела (ИМТ) увеличивает вероятность рецидивов инфекции [13, 18–20]. В некоторых работах не выявили такой взаимосвязи. Однако в нашем исследовании, как и в некоторых других [8], мы не выявили такой взаимосвязи. В данном исследовании на вероятность рецидива воспаления влияли ранее перенесенные септические ревизии и наличие у пациентов вирусного гепатита «В» или «С». Влияние хронического вирусного гепатита подтверждается и другими исследованиями, так, H.S. Bedair выявил, что пациенты, получившие лечение по поводу вирусного гепатита, имели

более низкую частоту периоперационных инфекций, чем пациенты, не получившие противовирусного лечения [21, 22]. Наши результаты согласуются с данными L. Fagotti, который отмечал, что, если исходным возбудителем ППИ был *St. Aureus*, то это повышало риск инфекции в ходе двухэтапного лечения [13].

Широко используются преформированные, функционально артикулирующие и блоковидные спейсеры [23, 24]. Результаты многочисленных публикаций свидетельствуют о большей удовлетворенности пациентов и снижении числа осложнений при использовании артикулирующих спейсеров [3, 7, 8, 24, 25]. По результатам системного обзора 25 статей было выявлено, что при использовании преформированных, функционально артикулирующих и индивидуально изготовленных (блоковидных) спейсеров контроль инфекции был сопоставим и распределялся в пределах 93–96 % [24]. Однако результаты собственной работы, проведенной этими авторами, показали значимую разницу в полученном функциональном результате и эрадикации инфекции у пациентов с артикулирующими и преформированными спейсерами: 93 % против 78 % [9]. В нашем исследовании, если пациенты имели хорошую функцию перед вы-

полнением второго этапа, то итоговая функциональная оценка после ревизионного эндопротезирования также была выше. Поэтому пациенты с ранее установленными артикулирующими спейсерами имели более высокую функцию на итоговом осмотре.

Авторы ряда публикаций пришли к выводу, что выживаемость бесцементных ножек при двухэтапных ревизиях выше, чем цементных [26–29]. В данном аспекте интересными представляются исследования, сообщающие о высокой частоте механических неудач (расшатываний) цементных ножек, имплантируемых в ходе ревизионного эндопротезирования после удаления спейсера [11, 29]. Основной причиной принято считать истончение и склероз на границе кости и цементного спейсера, что, в свою очередь, препятствует проникновению цемента в поврежденную во время

ревизий губчатую кость компонента и ухудшает фиксацию бедренного компонента на втором этапе [28, 29]. Мы опирались на вышеприведенные аргументы, отдавая предпочтение бесцементным имплантам в своей работе.

В таблице 5 представлен обзор публикаций с результатами лечения перипротезной инфекции методом двухэтапного эндопротезирования. В приведенных статьях доля сохраненных имплантов после выполнения второго этапа была в пределах 70,8–100 %, что сопоставимо с нашими результатами.

Основным ограничением данной работы является ее ретроспективный дизайн и малое количество наблюдений, что могло повлиять на результаты. Выбор имплантов осуществлялся исходя из предпочтений хирурга и наличия эндопротезов на складе.

Таблица 5

Результаты двухэтапного эндопротезирования у пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава (по данным литературы)

Автор	Срок наблюдения после операции (лет)	Количество оперированных суставов	Интервал между первым и вторым этапами	Доля сохраненных эндопротезов (с учетом асептического расшатывания), %	Контроль инфекции, %
Biring G.S., 2010 [7]	12	48	5 месяцев	80	89
F. Leung, 2011 [4]	4,8	38	6 месяцев	нет данных	79
B. Shen, 2014 [11]	6	33	20 недель	100	100
J. D. Tsung, 2014 [30]	6,7	42	20 недель	70,8	84
D. Marczak, 2017 [3]	2	45	5,5 месяцев	нет данных	91
J Včelák, 2018 [25]	2	57		нет данных	89,5
B.P. Chalmers, 2018 [8]	5	131	нет данных	77	88
C.W. Jones, 2019 [12]	6,5	155	нет данных	нет данных	87

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение второго этапа ревизионного эндопротезирования у пациентов, которым ранее был установлен спейсер для лечения перипротезной инфекции, обусловило значимое улучшение функционального состояния ($p = 0,000052$; $Z = 4,04$). Выживаемость имплантов по Kaplan-Meier составила 77,5 %. Сравнение

итоговых функциональных результатов показало, что использование артикулирующих спейсеров на первом этапе улучшает показатели функциональной оценки как в период ожидания ревизионного эндопротезирования, так и в отдаленном послеоперационном периоде.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Two-stage revision arthroplasty for management of chronic periprosthetic hip and knee infection: techniques, controversies, and outcomes / P.R. Kuzyk, H.S. Dhotar, A. Sternheim, A.E. Gross, O. Safir, D. Backstein // J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2014. Vol. 22, No 3. P. 153-164. DOI: 10.5435/JAAOS-22-03-153.
- Two-stage Revision for Periprosthetic Hip and Knee Joint Infections / S.G. Kini, A. Gabr, R. Das, M. Sukeik, F.S. Haddad // Open Orthop. J. 2016. No 10. P. 579-588. DOI: 10.2174/1874525001610010579.
- Two stage revision hip arthroplasty in periprosthetic joint infection. Comparison study: with or without the use of a spacer / D. Marczak, M. Synder, M. Sibiński, M. Polgaj, J. Dudka, J. Kowalczewski // Int. Orthop. 2017. Vol. 41, No 11. P. 2253-2258. DOI: 10.1007/s00264-017-3500-8.
- Two-stage total hip arthroplasty: how often does it control methicillin-resistant infection? / F. Leung, C.J. Richards, D.S. Garbuz, B.A. Masri, C.P. Duncan // Clin. Orthop. Relat. Res. 2010. Vol. 469, No 4. P. 1009-1015. DOI: 10.1007/s11999-010-1725-6.
- Two-stage treatment of hip periprosthetic joint infection is associated with a high rate of infection control but high mortality / K.R. Berend, A.V. Lombardi Jr., M.J. Morris, A.G. Bergeson, J.B. Adams, M.A. Sneller // Clin. Orthop. Relat. Res. 2013. Vol. 471, No 2. P. 510-518. DOI: 10.1007/s11999-012-2595-x.
- Re-Infection Outcomes following One- and Two-Stage Surgical Revision of Infected Hip Prosthesis: A Systematic Review and Meta-Analysis / S.K. Kunutsor, M.R. Whitehouse, A.W. Blom, A.D. Beswick; INFORM Team // PLoS One. 2015. Vol. 10, No 9. P. e0139166. DOI: 10.1371/journal.pone.0139166.
- Two-stage revision arthroplasty of the hip for infection using an interim articulated Prostalac hip spacer: a 10- to 15-year follow-up study / G.S. Biring, T. Kostamo, D.S. Garbuz, B.A. Masri, C.P. Duncan // J. Bone Joint Surg. Br. 2009. Vol. 91, No 11. P. 1431-1437. DOI: 10.1302/0301-620X.91B11.22026.
- Two-Stage Revision Total Hip Arthroplasty with a Specific Articulating Antibiotic Spacer Design: Reliable Periprosthetic Joint Infection Eradication and Functional Improvement / B.P. Chalmers, T.M. Mabry, M.P. Abdel, D.J. Berry, A.D. Hanssen, K.I. Perry // J. Arthroplasty. 2018. Vol. 33, No 12. P. 3746-3753. DOI: 10.1016/j.arth.2018.08.016.
- Veltman E.S., Moojen D.J.F., Poolman R.W. Improved patient reported outcomes with functional articulating spacers in two-stage revision of the infected hip // World J. Orthop. 2020. Vol. 11, No 12. P. 595-605. DOI: 10.5312/wjo.v11.i12.595.
- Что изменилось в структуре ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в последние годы? / И.И. Шубняков, Р.М. Тихилов, А.О. Денисов, М.А. Ахмедиллов, А.Ж. Черный, З.А. Тотоев, А.А. Джавадов, А.С. Карпухин, Ю.В. Муравьева // Травматология и ортопедия России. 2019. Т. 25, № 4. С. 9-27. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-9-27.

11. Extensively coated non-modular stem used in two-stage revision for infected total hip arthroplasty: mid-term to long-term follow-up / B. Shen, Q. Huang, J. Yang, Z.K. Zhou, P.D. Kang, F.X. Pei // *Orthop. Surg.* 2014. Vol. 6, No 2. P. 103-109. DOI: 10.1111/os.12107.
12. The Influence of Spacer Design on the Rate of Complications in Two-Stage Revision Hip Arthroplasty / C.W. Jones, N. Selemon, A. Nocon, M. Bostrom, G. Westrich, P.K. Sculco // *J. Arthroplasty.* 2019. Vol. 34, No 6. P. 1201-1206. DOI: 10.1016/j.arth.2019.02.012.
13. Risk Factors and Treatment Options for Failure of a Two-Stage Exchange / L. Fagotti, J. Tatka, M.J.C. Salles, M.C. Queiroz // *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2018. Vol. 11, No 3. P. 420-427. DOI: 10.1007/s12178-018-9504-1.
14. Значение клиничко-рентгенологических исследований в диагностике и лечении больных с перипротезной инфекцией после эндопротезирования тазобедренного сустава / Н.М. Ключин, А.М. Ермаков, Ю.В. Абабков, С.В. Кушнарев // *Гений ортопедии.* 2017. Т. 23, No 3. С. 341-345. DOI: 10.18019/1028-4427-2017-23-3-341-345.
15. Экспериментальное исследование эффективности полимерной антимикробной композиции с гемостатическим эффектом в лечении имплантат-ассоциированной инфекции / А.А. Кочиш, С.А. Божкова, Г.И. Нетылько, Л.И. Анисимова // *Гений ортопедии.* 2019. Т. 25, No 2. С. 180-187. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-2-180-187.
16. Губин А.В., Ключин Н.М. Проблемы организации лечения больных хроническим остеомиелитом и пути их решения на примере создания клиники гнойной остеологии // *Гений ортопедии.* 2019. Т. 25, No 2. С. 140-148. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-2-140-148.
17. What are the Factors Associated with Re-revision after One-stage Revision for Periprosthetic Joint Infection of the Hip? A Case-control Study / H. Abdelaziz, H. Grüber, T. Gehrke, J. Salber, M. Citak // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2019. Vol. 477, No 10. P. 2258-2263. DOI: 10.1097/CORR.0000000000000780.
18. Periprosthetic due to resistant staphylococci: serious problems on the horizon / J. Parvizi, K. Azzam, E. Ghanem, M.S. Austin, R.H. Rothman // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2009. Vol. 467, No 7. P. 1732-1739. DOI: 10.1007/s11999-009-0857-z.
19. Removal of an Infected Total Hip Arthroplasty: Risk Factors for Repeat Debridement, Long-term Spacer Retention, and Mortality / J.M. Cancienne, B.C. Werner, S.A. Bolarinwa, J.A. Browne // *J. Arthroplasty.* 2017. Vol. 32, No 8. P. 2519-2522. DOI: 10.1016/j.arth.2017.03.018.
20. Risk factors for failure of two-stage revision arthroplasty for infected hip prosthesis: review of the literature and single centre cohort analysis / G. Logroscino, V. Campana, S. Pagano, F. Taccari, M. Fantoni, M. Saracco // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2019. Vol. 23, No 2 Suppl. P. 65-75. DOI: 10.26355/eurrev_201904_17476.
21. Short and Long-Term Postoperative Complications following Total Joint Arthroplasty in Patients with Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B, or Hepatitis C / B.J. Kildow, C.S. Politzer, M. DiLallo, M.P. Bolognesi, T.M. Seyler // *J. Arthroplasty.* 2018. Vol. 33, No 7S. P. S86-S92.e1. DOI: 10.1016/j.arth.2017.10.061.
22. Treatment for Chronic Hepatitis C prior to Total Hip Arthroplasty Significantly Reduces Periprosthetic Joint Infection / H.S. Bedair, B.M. Schurko, M.K. Dwyer, D. Novikov, A.A. Anoushiravani, R. Schwarzkopf // *J. Arthroplasty.* 2019. Vol. 34, No 1. P. 132-135. DOI: 10.1016/j.arth.2018.09.036.
23. Two-stage revision surgery to treat an infected hip implant. A comparison between a custom-made spacer and a pre-formed one / F. D'Angelo, L. Negri, G. Zatti, F.A. Grassi // *Chir. Organi Mov.* 2005. Vol. 90, No 3. P. 271-279.
24. Similar rate of infection eradication for functional articulating, prefabricated and custom-made spacers in 2-stage revision of the infected total hip: a literature review / E.S. Veltman, D.J. Moojen, M. Glehr, R.W. Poolman // *Hip. Int.* 2016. Vol. 26, No 4. P. 319-326. DOI: 10.5301/hipint.5000400.
25. Srovnání klinických výsledků skupiny pacientů neartikulovaného a artikulovaného spaceru při dvoudobé reimplantaci TEP kyčelního kloubu pro periprotetický infekt / J. Včelák, M. Macko, R. Kubeš, K. Němec, M. Frydrychová // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2018. Vol. 85, No 3. P. 179-185.
26. Reduction in cement-bone interface shear strength between primary and revision arthroplasty / Y. Dohmae, J.E. Bechtold, R.E. Sherman, R.M. Puno, R.B. Gustilo // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1988. No 236. P. 214-220.
27. Revision of the acetabular component without cement after total hip arthroplasty. A concise follow-up, at fifteen to nineteen years, of a previous report / C.J. Della Valle, T. Shuaipaj, R.A. Berger, A.G. Rosenberg, S. Shott, J.J. Jacobs, J.O. Galante // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2005. Vol. 87, No 8. P. 1795-1800. DOI: 10.2106/JBJS.D.01818.
28. Cementless two-staged total hip arthroplasty for deep periprosthetic infection / M.J. Kraay, V.M. Goldberg, S.J. Fitzgerald, M.J. Salata // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005. Vol. 441. P. 243-249. DOI: 10.1097/01.blo.0000194312.97098.0a.
29. Two-stage hip revision arthroplasty for periprosthetic joint infection without the use of spacer or cemented implants / Y. Gramlich, P. Hagebusch, P. Faul, A. Klug, G. Walter, R. Hoffmann // *Int. Orthop.* 2019. Vol. 43, No 11. P. 2457-2466. DOI: 10.1007/s00264-019-04297-y.
30. Management of periprosthetic joint infection after total hip arthroplasty using a custom made articulating spacer (CUMARS); the Exeter experience / J.D. Tsung, J.A. Rohrsheim, S.L. Whitehouse, M.J. Wilson, J.R. Howell // *J. Arthroplasty.* 2014. Vol. 29, No 9. P. 1813-1818. DOI: 10.1016/j.arth.2014.04.013.

Статья поступила в редакцию 15.11.2021; одобрена после рецензирования 15.12.2021; принята к публикации 26.01.2022.

The article was submitted 15.11.2021; approved after reviewing 15.12.2021; accepted for publication 26.01.2022.

Информация об авторах:

1. Александр Сергеевич Тряпичников – кандидат медицинских наук, pich86@bk.ru;
2. Борис Викторович Камшилов – кандидат медицинских наук, bkamshilov@mail.ru;
3. Денис Анатольевич Колотыгин – кандидат медицинских наук, kolotigin@rambler.ru;
4. Николай Михайлович Белокрылов – доктор медицинских наук, профессор, belokrylov1958@mail.ru.

Information about the authors:

1. Aleksandr S. Triapichnikov – Candidate of Medical Sciences, pich86@bk.ru;
2. Boris V. Kamshilov – Candidate of Medical Sciences, bkamshilov@mail.ru;
3. Denis A. Kolotygin – Candidate of Medical Sciences, kolotigin@rambler.ru;
4. Nikolay M. Belokrylov – Doctor of Medical Sciences, Professor, belokrylov1958@mail.ru.

Конфликт интересов: не заявлен.