

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Р.Н. Комаров¹, В.Н. Митрофанов¹, А.В. Новиков¹, С.Б. Королёв^{1,2}

¹ ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России
Верхне-Волжская наб., д. 18, Нижний Новгород, 603155, Россия

² ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России
пл. Минина и Пожарского, д.10/1, Нижний Новгород, 603005, Россия

Реферат

Цель исследования – разработка тактики лечения пациентов с периимплантной инфекцией тазобедренного сустава с применением различных модификаций спейсеров.

Материал и методы. Проанализированы результаты лечения 168 пациентов с наличием клинических и лабораторных признаков нагноения после эндопротезирования тазобедренного сустава. Больные были разделены на две группы: у 87 пациентов группы сравнения была применена стандартная двухэтапная методика ревизионного эндопротезирования с установкой спейсера; в лечении 81 больного основной группы была использована предложенная авторами система предоперационного обследования, на основе которой осуществлялся выбор тактики оперативного вмешательства с установкой различных видов спейсеров и с последующим персонализированным послеоперационным ведением.

Результаты. Благодаря применению предложенной тактики периоперационного ведения пациентов с периимплантной инфекцией удалось снизить количество повторных ревизий с 43,6% (38 пациентов) до 24,7% (15 пациентов) в основной группе. Функциональное состояние пациентов основной группы через 1 и 3 месяца после выполнения первого этапа ревизионного эндопротезирования по поводу периимплантной инфекции характеризуется лучшими функциональными результатами по шкале Харриса по сравнению с больными, в лечении которых используются стандартные подходы. Выраженность болевого синдрома по ВАШ на протяжении трех недель после операции в основной группе была значительно ниже, чем в группе сравнения.

Заключение. Применение системы комплексного лечения, включающей схему предоперационного обследования, алгоритм выбора антибактериального спейсера и способ его установки, персонализированное послеоперационное ведение является эффективным и приводит к стойкому купированию хронического гнойно-воспалительного процесса.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, перипротезная инфекция, костный дефект, спейсер.

DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-4-25-34.

The Treatment of Infectious Complications after Hip Replacement

R.N. Komarov¹, V. N. Mitrofanov¹, A.V. Novikov¹, S.B. Korolev^{1,2}

¹ Privolzhsky Federal Research Medical Centre of the Ministry of Health
18, Verkhne-Volzhskaya nab., Nizhny Novgorod, 603155, Russia

² Novgorod State Medical Academy of the Ministry of Public Health
10/1, pl. Minina i Pozharskogo, Nizhny Novgorod, 603155, Russia

Abstract

Purpose of the study – to estimate the effectiveness of periprosthetic infection of the hip using different modifications of spacers.

Material and methods. The authors analyzed treatment outcomes of 168 patients with clinical and laboratory signs of infection after hip replacement. Patients were divided into two groups: 87 patients (control group) underwent a standard two-stage revision hip joint arthroplasty with a spacer; 81 patients (test group) underwent preoperative examination procedure suggested by authors that was the basis for future selection of surgical technique using various spacers and customized follow up treatment.

Комаров Р.Н., Митрофанов В.Н., Новиков А.В., Королёв С.Б. Тактика лечения инфекционных осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2016;22(4):25-34. DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-4-25-34.

Cite as: Komarov R.N., Mitrofanov V.N., Novikov A.V., Korolev S.B. [The Treatment of Infectious Complications after Hip Replacement]. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2016;22(4):25-34 (in Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-4-25-34.

✉ Комаров Роман Николаевич. Верхне-Волжская наб., д. 18, Нижний Новгород, 603155, Россия/Roman N. Komarov. 18, Verkhne-Volzhskaya nab., Nizhny Novgorod, 603155, Russia; e-mail: bagsnn@gmail.com

Рукопись поступила/Received: 09.11.2016. Принята в печать/Accepted for publication: 17.11.2016.

Results. The authors observed in test group a marked reduction of microbial contamination of periprosthetic tissue: 1 month after spacer implantation the test group features four times less pathogens as compared to control group. Need for re-revision was decreased by 1.8 times, twofold decrease in need for spacer revision after secondary examination, 1,4 less duration of hospital stay and 1,8 less disability duration was observed as compared to outcomes in control group after standard treatment approach. Functional outcomes of patients in test group in 6 months after secondary examination in regard of infectious complication after hip replacement were characterized by better Harris Hip scores as compared to control group. 6-12 months after revision the patients of test group were 1.3 times less reporting limitations of functional activity, twice less using support means and 2.2 times less needed pain medication.

Conclusion. Complex treatment that includes preoperative examination, evaluation of bone defect volume, algorithm of choosing the antibiotic spacer type and its implantation technique as well as customized postoperative follow up treatment was proved to be efficient and results in stable eradication of chronic suppurative inflammation.

Keywords: revision hip replacement, infectious complications, bone defect, spacer.

DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-4-25-34.

Competing interests: the authors declare that they have no competing interests.

Funding: the authors have no support or funding to report.

Введение

Ежегодно в мире выполняется до 1,5 млн операций тотального эндопротезирования [8]. Учитывая рост технического прогресса, расширение показаний к протезированию, увеличение продолжительности жизни и длительности «активного» периода пациентов преклонного возраста эти цифры будут неуклонно расти и, по мнению К. Lee и соавторов, приблизятся 2030 г. к 3 млн человек [15].

При прогрессивном росте количества оперативных вмешательств неизбежно растет и количество инфекционных осложнений. Этот подъем также связан с расширением показаний для подобных операций, изменением иммунного статуса населения и появлением антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов [2, 11]. По данным литературы, 0,3–1% случаев первичного эндопротезирования и до 40% случаев ревизионного эндопротезирования в России и за рубежом заканчивается развитием периимплантной инфекции [1, 12, 18]. Существуют несколько способов лечения глубокой инфекции области эндопротеза: используют полную хирургическую обработку гнойного очага с иссечением патологически измененных тканей без удаления элементов эндопротеза. Данный способ применяют лишь при отсутствии резистентной флоры, признаков нестабильности элементов эндопротеза и ранних сроках после имплантации. Однако при широком использовании данной методики доля послеоперационных осложнений достигает 29% [10, 19]. В лечении гнойных осложнений, развившихся в поздние сроки после эндопротезирования, этот вариант лечения часто не приводит к положительным результатам. Ряд авторов рекомендуют использовать исключительно одноэтапную замену эндопротеза, получая при этом убе-

дительные результаты – до 92% хороших результатов [14, 20]. Другие исследования говорят об эффективности в 27–30% случаев [3]. Причиной столь различных результатов является отсутствие четких показаний для использования данной методики. В настоящее время «золотым стандартом» лечения глубоких гнойных после эндопротезирования является двухэтапная методика с установкой на первом этапе спейсера с антибиотиком и заменой последнего через определенный период времени ревизионной системой. В ходе первичной ревизии оптимальным считается сочетание адекватной местной и общей антимикробной терапии, радикальной хирургической обработки гнойного очага с обязательным удалением имплантов и костного цемента, дренирования, дезинтоксикационного лечения и установки цементного спейсера с антибиотиками [5–7, 9]. Количество положительных результатов при этом у зарубежных авторов различное и составляет от 86 до 100% [13, 16, 17]. Данные российских исследователей менее оптимистичные и составляют от 68% хороших результатов [4].

Отечественных работ, посвященных способам предоперационного обследования, тактике оперативного вмешательства, вариантам антибактериальной терапии и послеоперационному ведению пациентов в настоящее время немного. Высокий процент послеоперационных осложнений заставляет искать новые пути терапии пациентов с периимплантной инфекцией, разрабатывать адаптированную к современным реалиям тактику лечения.

Цель исследования – разработка тактики лечения пациентов с периимплантной инфекцией тазобедренного сустава с применением различных модификаций спейсеров.

Материал и методы

Проанализированы результаты лечения 168 пациентов с периимплантной инфекцией после эндопротезирования тазобедренного сустава, лечившихся в отделении гнойной хирургии (остеологии) ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России с 2010 по 2015 г. Во всех случаях была выбрана двухэтапная методика ревизионного эндопротезирования с установкой спейсера. Исследование носило одноцентровой проспективный когортный открытый характер. Анализ включил в себя период с момента госпитализации на первый этап реэндопротезирования до момента госпитализации на второй этап оперативного лечения. Пациенты были разделены на две группы, значимо не различавшихся по половозрастным и клиническим характеристикам.

В группу сравнения (I группа) вошли 87 больных (38 мужчин и 49 женщин), лечение которых осуществлялось со стандартным предоперационным обследованием, установкой одного из трех возможных вариантов спейсера, послеоперационным ведением. В основную группу (II группа) вошли 81 человек (36 мужчин, 45 женщин), лечившихся по предложенной нами системе терапии периимплантной инфекции после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Средний возраст пациентов обеих групп существенно не различался и составил в группе сравнения $62,5 \pm 12,5$ лет, в основной группе – $63,4 \pm 13,8$ лет ($p > 0,05$). Межгрупповых различий распределения пациентов по полу выявлено не было ($p > 0,05$).

У всех больных были диагностированы клинические и лабораторные признаки нагноения после эндопротезирования, такие как повышенные показатели СОЭ (> 15 мм/ч), лейкоцитов ($> 12 \times 10^9$ /л), С-реактивного белка (> 6 мг/л), наличие свищевой раны с гнойным отделяемым либо рост патогенной микрофлоры при пункции тазобедренного сустава.

У пациентов обеих групп в течение от месяца до года после эндопротезирования была выполнена ревизия по поводу инфекционных осложнений. Проводили микробиологические исследования пунктата либо раневого отделяемого в лаборатории бактериологии ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России. Забор материала для анализа выполняли при поступлении, во время оперативного вмешательства и трехкратно каждый месяц после ревизии. Материалом для исследования служил пунктат из сустава, при наличии свищевой раны – соскоб со стенок, интраоперационные биоптаты из 4–5 различных точек. Диагностическая аспирационная пункция области эндопротеза позволяла своевременно выявить признаки наличия инфекционного процесса. Пункцию выполняли наружным доступом длинной иглой под местной анестезией в проекции шейки эндопротеза после пальпации сосудисто-нервного пучка.

При изучении этиологической структуры возбудителей инфекции выявлено, что в среднем грамположительных микроорганизмов было выделено вдвое больше (146 штаммов: 76 в группе сравнения и 70 – в основной группе), чем грамотрицательных (57 штаммов: 30 в группе сравнения и 27 – в основной группе). Подавляющее число грамположительных бактерий – стафилококки. Метициллинрезистентные штаммы среди *S. aureus* (MRSA) составили 33,7% (33,1% в группе сравнения и 40,3% в основной группе), среди коагулазонегативных стафилококков (MRSE) – 32% (30,9% в группе сравнения и 33,2% – в основной группе). Значимых межгрупповых различий по частоте выявления различных штаммов выявлено не было ($p > 0,05$).

Структура возбудителей по данным микробиологического исследования пунктата представлена в таблице 1.

Таблица 1/ Table 1

Структура возбудителей по данным микробиологического исследования пунктата
Structure of infection agents after microbiological aspirate tests

Возбудитель/Agent	I группа/Control group (n = 87)		II группа/Test group (n = 81)		Всего/Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>S. aureus</i>	53	60,9	48	59,3	101	60,1
<i>S. epidermidis</i>	15	17,2	16	19,8	31	18,5
<i>Ps. aeruginosa</i>	9	10,4	12	14,8	21	12,5
<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	6,9	4	4,9	10	6,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	4,6	1	1,2	5	2,9
Всего/Total	87	100,0	81	100,0	168	100,0

Таким образом, по микробиологическому спектру состав групп был сопоставим.

Пациентам обеих групп проводилось рентгенологическое обследование, включающее обзорную рентгенографию таза и рентгенографию тазобедренного сустава в двух проекциях. Анализировали стабильность установленных элементов эндопротеза, выявляли наличие дефектов костной ткани, миграцию элементов импланта. При наличии свищевого хода для уточнения топике воспалительного процесса в обязательном порядке выполняли фистулографию.

В группе сравнения признаки нестабильности элементов эндопротеза выявлены в 51 (63,0%) случае, в основной группе – в 56 (64,4%) случаях (табл. 2). Значимых различий по этому признаку выявлено не было ($p > 0,05$).

При анализе дефектов вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости использовали классификацию, предложенную W. Pargosky. Дефект вертлужной впадины выявлен в 20 (24,7 %) случаях в группе сравнения и в 23 (26,4%) – в основной группе (табл. 3). Дефект бедренной кости отмечен у 8 (9,9%) па-

циентов группы сравнения и в 9 (10,3 %) случаях соответственно. Значимых межгрупповых различий по частоте наличия костных дефектов отмечено не было ($p > 0,05$).

В ряде случаев имелись расхождения в данных предоперационного рентгенологического обследования и наличием реально существующих дефектов костной ткани, что часто требовало неотложного изменения плана оперативного лечения. Назначение компьютерной томографии у пациентов группы сравнения носило несистемный характер и было выполнено в 12 случаях из 87.

Во второй группе у 20 больных при визуализации на рентгенограммах признаков дефектов вертлужной впадины и бедренной кости в обязательном порядке выполнялась компьютерная томография с целью определения степени разрушения костных структур. КТ выполняли на аппарате Toshiba 32 Aquillon.

В группе сравнения применяли следующие виды спейсеров: артикулирующие (N = 61), монополярные (N = 9), блоковидные (N = 5), преформированные (N = 12) (рис. 1).

Таблица 2/ Table 2

**Оценка стабильности имплантата по данным рентгенографии
X-ray evaluation of implant stability**

Показатель/Index	I группа/Control group (n = 87)		II группа/Test group (n = 81)		Всего/Total	
	n	%	n	%	n	%
Стабильный имплантат/Stable implant	31	35,6	30	37,0	61	36,3
Нестабильный имплантат/ Unstable implant	56	64,4	51	63,0	107	63,7
Итого/Total	87	100,0	81	100,0	168	100,0

Таблица 3/ Table 3

Наличие костных дефектов по данным рентгенографии/X-ray proved bony defects

Показатель/Index	I группа/Control group (n = 87)		II группа/Test group (n = 81)		Всего/Total	
	n	%	n	%	n	%
Дефект вертлужной впадины/ Acetabulum defect	23	26,4	20	24,7	43	25,6
Дефект бедренной кости/ Femur defect	9	10,3	8	9,9	17	10,1
Смешанный дефект/ Combined defect	8	9,2	6	7,4	14	8,3
Сохранные костные структуры/ Intact bony structures	47	54,0	47	58,0	94	56,0
Итого/Total	87	100,0	81	100,0	168	100,0

Показанием для установки блоковидных спейсеров, которые были установлены в 5 наблюдениях, считали анатомическое нарушение костной структуры, требующее установки индивидуального компонента спейсера, противопоказанием – обширные дефекты как вертлужной впадины, так и бедренной кости. Недостатками блоковидного спейсера являются отсутствие физиологических движений в суставе, образование рубцов вокруг спейсера и развитие мышечных контрактур и, как следствие, снижение доли успешных функциональных исходов на II этапе реэндопротезирования и ухудшение качества жизни пациентов в течение длительного периода лечения, а также миграция спейсера (рис. 1а).

Показанием к установке монополярного спейсера в 9 случаях считали наличие анатомических дефектов, переломов вертлужной впадины, а также признаки распространения воспалительного процесса в полость малого таза. Недостатками спейсера являются высокий риск пролабирования в полость малого таза, значительное образование дебриса (продуктов износа) из-за большой площади трущихся поверхностей кость-цемент (рис. 1б).

Учитывая вышеизложенное, а также разработку новых вариантов устанавливаемых спейсеров, в основной группе от применения блоковидного и монополярного спейсеров мы отказались.

По нашему мнению, показанием для установки преформированного (фабричного) спей-

сера на длинной ножке в 12 случаях в основной группе и в 11 случаях в группе сравнения было наличие выраженных (сегментарных) дефектов бедренной кости. Недостатками данного типа спейсера являются высокая стоимость имплантата и низкое содержание антибактериальных препаратов (рис. 1в).

Показанием для установки артикулирующего спейсера в 61 случае в группе сравнения и в 60 случаях в основной группе считали анатомически целые, без признаков остеомиелитического процесса костные структуры, в которые было возможно стабильно установить цементный вариант эндопротеза. Считаем необходимым подчеркнуть, что необходимым условием истинно артикулирующего спейсера, по нашему мнению, является отсутствие в паре трения хряща, кости. Наличие последних в качестве одной из «трущихся» поверхностей приводит к образованию дебриса, дефектов костной ткани, служит в случае задержки второго этапа ре-эндопротезирования основой для рецидива воспалительного процесса. В своей работе мы использовали только официальные компоненты цементного эндопротеза, которые устанавливали на костный цемент с гентамицином с добавлением термостабильных антибиотиков. Выбор последних мы осуществляли в соответствии с результатами дооперационной антибиотикограммы. Максимально добавлялось до 8 г антибиотика, что позволяло достичь необходимой концентрации в зоне установленного спейсера (рис. 1г).



Рис. 1. Виды спейсеров тазобедренного сустава / **Fig. 1.** Types of hip spacers:
 а – блоковидный спейсер тазобедренного сустава/trochlear hip spacer;
 б – монополярный спейсер тазобедренного сустава/unipolar hip spacer;
 в – преформированный спейсер тазобедренного сустава/prefomed hip spacer;
 г – артикулирующий спейсер тазобедренного сустава/articulating hip spacer

Неудовлетворенность результатами использования блоковидного и монополярного спейсеров (прогрессирование костных дефектов, наличие дислокаций бедренной кости перед вторым этапом реэндопротезирования) послужила поводом для разработки новой конструкции – биполярного спейсера тазобедренного сустава (патент РФ № 142311 от 21.05.2014). Его применение позволило исключить пролабирование в полость малого таза и снизить риск хирургического повреждения анатомических структур при извлечении устройства. Биполярный спейсер тазобедренного сустава состоит из вертлужного и бедренного компонентов, вертлужный компонент выполнен в виде полусферы, состоящей из металлической головки и полиэтиленового вкладыша с нанесенной на него цементной мантией, импрегнированной антибиотиками (рис. 2).

Анализ данных расширенной рентгенодиагностики позволил разработать тактику выбора типа спейсера при определенном дефекте как вертлужной впадины, так и бедренной кости,



Рис. 2. Биполярный спейсер тазобедренного сустава
Fig. 2. Bipolar hip spacer

используя классификацию костных дефектов, предложенную W. Paprosky. При дефектах вертлужной впадины I–IIa типов целесообразно применять артикулирующий, преформированный и биполярный спейсеры, при варианте дефекта IIb–IIIb подходят блоковидный и биполярный спейсеры. В то же время, дефект бедренной кости требует использования преформированного спейсера, а при смешанных дефектах могут быть применены артикулирующий и преформированный спейсеры (табл. 4).

По ее результатам выбирали оптимальный вариант эндопротезирования тазобедренного сустава. Следует отметить, что при существующей альтернативе предпочтение следует отдавать установке биполярного спейсера.

В послеоперационном периоде все пациенты получали антибактериальную терапию, направленную на эрадикацию возбудителя инфекции согласно антибиотикограмме. Для предупреждения тромбоэмболии применяли низкомолекулярные гепарины в терапевтических дозах (эноксапарин 0,4 мл подкожно 1 раз в сутки не менее 15 дней).

В зависимости от типа установленного спейсера, состояния параартикулярных тканей, визуальных и лабораторных признаков отсутствия воспаления активизацию осуществляли на 5–7-е сутки после оперативного вмешательства. Обязательным условием было удаление дренажа до момента вертикализации. Рекомендовалась ходьба при помощи костылей с частичной нагрузкой на оперированную конечность. В обязательном порядке рекомендовались занятия изометрической гимнастикой с целью сохранения параартикулярного мышечного баланса.

Таблица 4/ Table 4

Тактика подбора спейсера в зависимости от типа костного дефекта
Spacer selection tactics depending on bony defect

Вид спейсера/Spacer type	Тип дефекта/Defect type			
	Дефект вертлужной впадины I-IIa Acetabulum defect I-IIa	Дефект вертлужной впадины IIb-IIIb Acetabulum defect IIb-IIIb	Дефект бедренной кости/ Femur defect	Смешанные дефекты Combined defects
Артикулирующий Articulating	+	±	±	+
Монополярный/Unipolar	–	–	±	±
Блоковидный/Trochlear	±	+	±	±
Преформированный Preformed	+	±	+	+
Биполярный/Bipolar	+	+	±	±

На амбулаторном этапе выполняли ежемесячный трехкратный осмотр пациентов, включающий оценку локального статуса, данных лабораторных исследований (СОЭ, С-реактивный белок), пункцию оперированного тазобедренного сустава с последующим бактериологическим исследованием пунктата. В том случае, если признаков манифестации воспалительного процесса не выявляли, больного направляли на второй этап ревизионного эндопротезирования. При выявлении патогенной микрофлоры в пунктате больного вновь направляли на первый этап ревизионного эндопротезирования.

Для клиничко-функциональной характеристики каждого случая до операции, через 1 и 3 месяца после установки спейсера использовали принятую в мировой практике шкалу Харриса для оценки нарушений у пациентов с патологией тазобедренного сустава. Также был проведен опрос пациентов о том, принимают ли они обезболивающие препараты, как изменился характер их работы, используют ли они средства опоры.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета программ Statistica for Windows 8.0. Определение различий между качественными показателями сравниваемых групп проводили с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат) для сравнения частот бинарного признака в двух несвязанных группах парных сравнений. Для оценки различий значений количественных показателей для независимых выборок после проверки распределения признаков на соответствие закону нормального распределения (критерий Колмогорова – Смирнова) и применяли непараметрический U-критерий Манна – Уитни. Критический уровень при проверке статистической гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты

Повторные вмешательства на суставе с заменой спейсера после проведения ревизии были выполнены у 15 (24,7%) больных основной группы и у 38 (43,6%) пациентов группы сравнения ($p = 0,022$). Показаниями к их осуществлению считали повторное нагноение, нестабильность имплантатов при нарушении пациентом ортопедического режима.

При оценке состояния костного цемента или кости вокруг вертлужного компонента по системе Hodgkinson установлена одинаковая доля больных в обеих группах с отсутствием резорбции кости от костного цемента ($p > 0,05$). Во второй группе отмечено достоверное преобла-

дание пациентов с первой степенью резорбции ($p = 0,004$). Не выявлено существенной разницы в численности пациентов, у которых степень резорбции была оценена как III и IV.

При анализе хода оперативного вмешательства было выявлено, что продолжительность оперативного вмешательства у пациентов группы сравнения составила $200,3 \pm 28,3$ мин, тогда как у пациентов основной группы значение этого показателя было достоверно ($p < 0,05$) ниже – $120,5 \pm 21,6$ мин.

Сравнение объема послеоперационной кровопотери показало, что в группе сравнения значение этого показателя составило $520,9 \pm 74,2$ мл, тогда как у пациентов основной группы было значимо ($p < 0,05$) ниже – $320,3 \pm 86,1$ мл.

Проведенный анализ суммарного функционального состояния пациентов с инфекционными осложнениями после эндопротезирования тазобедренного сустава по шкале Харриса показал, что до начала лечения основную долю среди больных обеих групп составили пациенты с уровнем оценки менее 79 баллов, при этом ни у кого из обследуемых не было выявлено уровня свыше 90 баллов по шкале Харриса.

Через месяц после операции доля больных, набравших более 90 баллов, была минимальной, причем число таких пациентов в обеих группах не отличалось (табл. 5). Не выявлено значимых различий в группах и в численности больных с оценкой 80–89 баллов ($p > 0,05$), однако доля больных с уровнем показателя шкалы Харриса 70–79 баллов была значимо ниже, чем в группе сравнения ($p = 0,005$). Также в обеих группах не отличалось число больных со значениями этого параметра менее 70 баллов ($p > 0,05$).

Через 3 месяца после ревизии доля больных с оценкой по шкале Харриса более 90 баллов и в диапазоне 80–89 баллов возрасла в обеих группах, но статистически значимой разницы между ними не было ($p > 0,05$). Сравнение долей пациентов с интервалом в 70–79 баллов показало их значительное преобладание в группе больных, у которых применялась двухэтапная методика ревизионного эндопротезирования с установкой спейсера ($p = 0,039$). Доли больных в обеих группах, имевших менее 70 баллов, не различались и составили 18,4 и 14,8% в группе сравнения и основной группе соответственно ($p > 0,05$).

В обеих группах пациентов на другой день после вмешательства степень выраженности болевого синдрома, который оценивали с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) в баллах, была практически одинакова ($p > 0,05$) (табл. 6).

Таблица 5/Table 5

Результаты оценки суммарного функционального состояния пациентов по шкале Харриса после операции
Overall functional outcomes of patients in dynamics on HHS postoperatively

Оценка (баллы) Score	Через месяц после операции 1 month postoperatively				Через 3 месяца после операции 3 months postoperatively			
	I группа/Control group (n = 87)		II группа/Test group (n = 81)		I группа/Control group (n = 87)		II группа/Test group (n = 81)	
	n	%	n	%	n	%	Абс.	%
90–100	2	2,3	7	8,6	14	16,1	20	24,7
80–89	28	32,2	32	39,5	27	31,0	34	42,0
70–79	39	44,8	20	24,7*	30	34,5	15	18,5*
<70	18	20,7	22	27,2	16	18,4	12	14,8

* – различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих значений группы 1 (группа сравнения) по критерию χ^2 /significant variance ($p < 0,05$) with regard to corresponding data in control group based on χ^2 test.

Таблица 6/Table 6

Оценка болевых ощущений пациентами по десятибалльной визуально-аналоговой шкале в раннем послеоперационном периоде
VAS pain evaluation by patients in early postoperative period

Срок после операции, сутки Days after procedure	Группа сравнения Control group (n = 87)	Основная группа Test group (n = 81)
1	8,2±0,2	7,9±0,2
7	5,8±0,1	3,2±0,2*
21	4,6±0,2	2,1±0,1*

* – различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих значений I группы (группа сравнения) по U-критерию Манна – Уитни/significant variance ($p < 0,05$) with regard to corresponding data of control group based on Mann-Whitney U test.

Снижение выраженности болевого синдрома отмечалось спустя 7 дней после операции, причем это снижение (более чем вдвое) было более выраженным у пациентов основной группы ($p = 0,002$). Эта тенденция сохранялась и в последующем. Через три недели пациенты основной группы оценивали выраженность болевого синдрома в $2,1 \pm 0,1$ балла, что было существенно ниже, чем в группе сравнения ($p = 0,013$).

Обсуждение

Полученные нами результаты лечения пациентов группы сравнения (43,6% случаев рециди-

ва воспалительного процесса) заставили искать способы решения данной проблемы.

Проанализировав «проблемные» точки при лечении нами были предприняты шаги в нескольких направлениях: прежде всего, внимание было уделено оснащению операционной ревизионным набором инструментов, обучению оперирующих хирургов технике и методикам ревизионного эндопротезирования. Все эти меры привели к улучшению качества проведенных операций – уменьшению количества случаев параимплантной резорбции и нестабильности установленных спейсеров, снижению времени оперативного вмешательства, уменьшению кровопотери. Вероятно, это повлияло в дальнейшем на результаты оперативного лечения пациентов.

Основанная на комплексной оценке состояния костных структур при помощи компьютерной томографии схема выбора применяемого спейсера позволила оптимизировать ход оперативного вмешательства, улучшить функциональные результаты. Считаем необходимым подчеркнуть, что не существует «универсального» спейсера сустава, необходимо использовать различные его варианты в зависимости от имеющейся клинической картины. Несомненно, следует помнить, что всегда нужно стремиться к достижению максимальной артикуляции в суставе, достижению стабильности с сохранением двигательной и частичной опорной функции конечности.

У больных основной группы отмечено снижение частоты рецидива воспалительного процесса в 1,8 раза – до 24,7% по сравнению с соответствующими показателями у больных группы сравнения.

Функциональное состояние пациентов основной группы через 3 месяца после ревизии по поводу инфекционных осложнений характеризуется лучшими результатами по шкале Харриса по сравнению с больными группы сравнения.

Снижение выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде у больных основной группы по визуально-аналоговой шкале мы объясняем улучшением качества оперативного лечения, преимущественной установкой артикулирующего спейсера, индивидуальным подходом к послеоперационной реабилитации пациентов, учитывающим вариант установленного спейсера и течение послеоперационного периода.

Заключение

Таким образом, применение предложенной системы комплексного лечения, включающей оценку объема костного дефекта, алгоритм выбора антибактериального спейсера, персонализированную реабилитационную программу, является доказано эффективной методикой и приводит к снижению количества инфекционных осложнений, уменьшению времени оперативного вмешательства, болевого синдрома и улучшению функциональных показателей в различные сроки после оперативного вмешательства.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература

1. Вырва О.Е., Бурлака В.В., Малык Р.В., Озеров К.И. Инфекционные осложнения первичного тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2011;3:60-67.
2. Ежов И.Ю., Корыткин А.А., Бобров М.И., Загреков В.И., Шебашев А.В. Проблема гнойно-некротических и ранних гнойно-септических осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2010;5(1):22-25.
3. Куляба Т.А. Костная аллопластика при ревизионном эндопротезировании коленного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2009;3:148-150.
4. Лю Бо, Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Разоренов В.Л., Денисов А.О., Божкова С.А., Артюх В.А., Клиценко О.А., Тотоев З.А. Эффективность первого этапа двухэтапной ревизии при параэндопротезной инфекции тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2014; 3 (73):5-14. DOI: 10.21823/2311-2905-2014-0-3-5-14.
5. Николенко В.К., Бураченко Б.П., Давыдов Д.В. Особенности ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу инфекционных осложнений. *Инфекции в хирургии*. 2008;6(2):50-55.
6. Павлов В.В., Садовой М.А., Прохоренко В.М. Современные аспекты диагностики и хирургического лечения пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2015;1:116-128. DOI: 10.21823/2311-2905-2015-0-1-116-128.
7. Пичхадзе И.М., Кузьменков К.А., Жадин А.В., Цискарашвили А.В., Пичхадзе Е.И., Данелия Л.М., Реквава Г.Р., Шулашов Б.Н. Лечение больных с гнойно-воспалительными осложнениями после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.И. Приорова*. 2009; (3):45-50.
8. Шильников В.А., Тихилов Р.М., Денисов А.О. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2008;(2): 106-109.
9. Ben-Lulu O., Farno A., Gross A.E., Backstein D.J., Kosashvilj Y., Safir O.A. A modified cement spacer technique for infected total hip arthroplasties with significant bone loss. *Arthroplasty*. 2012;27(4):613-619. DOI: 10.1016/j.arth.2011.06.031.
10. Crockarell J.R., Hanssen A.D., Osmon D.R., Morrey B.F. Treatment of infection with debridement and retention of the components following hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*. 1998;80-A:1306-1313.
11. Cooper H.J., Della Valle C.J. The two-stage standard in revision total hip replacement. *Bone Joint J*. 2013;95-B(11 Suppl A):84-87. DOI: 10.1302/0301-620X.95B11.32906.
12. Engesater L.B., Dale H., Schrama J.C., Hallan G., Lie S.A. Surgical procedures in the treatment of 784 infected THAs reported to the Norwegian arthroplasty register. *Acta Orthop*. 2011;82(5):530-537. DOI: 10.3109/17453674.2011.623572.
13. Fink B., Grossmann A., Fuerst M. Two-stage cementless revision of infected hip endoprotheses. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(7): 1848-1858. DOI: 10.1007/s11999-008-0611-y.
14. Garvin K.L., Konigsberg B.S. Infection following total knee arthroplasty: prevention and management. *Instr Course Lect*. 2012;61:411-419.
15. Lee K., Goodman S.B. Current state and future of joint replacements in the hip and knee. *Expert Rev Med Devices*. 2008;5(3):383-93. DOI: 10.1586/17434440.5.3.383.
16. Mariconda M., Ascione T., Balato G., Rotondo G., Smeraglia F., Costa G.G., Conte M. Sonication of antibiotic-loaded cement spacers in a two-stage revision protocol for infected joint arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;24:14:193. DOI: 10.1186/1471-2474-14-193.
17. Neumann D., Hofstaedter T., List S. Two-stage cementless revision of late total hip arthroplasty infection using a premanufactured spacer. *Arthroplasty*. 2012;27(7): 1397-1401. DOI: 10.1016/j.arth.2011.10.022.
18. Wang S. Antibiotic-impregnated cement temporary spacer for surgical treatment of osteomyelitis and nonunion of bone caused by intramedullary nailing. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke ZaZhi*. 2011;25(8):972-975.
19. Waldman B.J., Hostin E., Mont M.A., Hunfergord D.S. Infected total knee arthroplasty treated by arthroscopic irrigation and debridement. *Arthroplasty*. 2000;15:430-436. DOI: 10.1054/arth.2000.4637
20. Winkler H. Bone grafting and one-stage revision of THR – biological reconstruction and effective antimicrobial treatment using antibiotic impregnated allograft bone. *Hip Int*. 2012; 22(Suppl 8):S62-68. DOI: 10.5301/HIP.2012.9572.

References

- Vyrva O.Ye., Burlaka V.V., Malyk R.V., Ozerov K.I. Infectious complications of the primary total hip and knee joints. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye* [Orthopedics, Traumatology and Prosthetics]. 2011;(3):60-67 (in Russ.).
- Yezhov I.Yu., Korytkin A.A., Bobrov M.I., Zagrekov V.I., Shebashev A.V. [The problem of necrotic and early septic complications at hip replacement]. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova* [Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center]. 2010;5(1):22-25 (in Russ.).
- Kulyaba T.A. [Bone allografts in revision knee arthroplasty] *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2009;(3):148-150 (in Russ.).
- Lyu Bo, Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Razorenov V.L., Denisov A.O., Bozhkova S.A., Artyukh V.A., Klitsenko O.A., Totoyev Z.A. [The effectiveness of the first phase of a two-stage revision hip in patients with periprosthetic joint infection]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2014;(3):5-14 (in Russ.).
- Nikolenko V.K., Buryachenko B.P., Davydov D.V. [Features of revision hip replacement for infectious complications]. *Infektsii v khirurgii* [Infection in Surgery]. 2008;6(2):50-55 (in Russ.).
- Pavlov V.V., Sadovoy M.A., Prokhorenko V.M. [Modern aspects of diagnostic and surgical treatment of patients with hip periprosthetic infection (review)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2015;1:116-128 (in Russ.).
- Pichkhadze I.M., Kuz'menkov K.A., Zhadin A.V. et al. [Treatment of patients with purulent-inflammatory complications after hip replacement]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova* [Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics]. 2009;(3):45-50 (in Russ.).
- Shil'nikov V.A., Tikhilov R.M., Denisov A.O. [Pain after total hip arthroplasty] *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2008;(2):106-109 (in Russ.).
- Ben-Lulu O, Farno A, Gross AE, Backstein DJ, Kosashvilj Y, Safir OA. A modified cement spacer technique for infected total hip arthroplasties with significant bone loss. *Arthroplasty*. 2012;27(4):613-619. DOI: 10.1016/j.arth.2011.06.031.
- Crockarell JR, Hanssen AD, Osmon DR, Morrey BF. Treatment of infection with debridement and retention of the components following hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*. 1998;80-A:1306-1313.
- Cooper HJ, Della Valle CJ. The two-stage standard in revision total hip replacement. *Bone Joint J*. 2013;95-B (11 Suppl A):84-87. DOI: 10.1302/0301-620X.95B11.32906.
- Engesater LB, Dale H, Schrama JC, Hallan G, Lie SA. Surgical procedures in the treatment of 784 infected THAs reported to the Norwegian arthroplasty register. *Acta Orthop*. 2011;82(5):530-537. DOI: 10.3109/17453674.2011.623572.
- Fink B, Grossmann A, Fuerst M. Two-stage cementless revision of infected hip endoprostheses. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(7):1848-1858. DOI: 10.1007/s11999-008-0611-y.
- Garvin KL, Konigsberg BS. Infection following total knee arthroplasty: prevention and management. *Instr Course Lect*. 2012;61:411-419.
- Lee K, Goodman SB. Current state and future of joint replacements in the hip and knee. *Expert Rev Med Devices*. 2008;5(3):383-93. DOI: 10.1586/17434440.5.3.383.
- Mariconda M, Ascione T, Balato G, Rotondo G, Smeraglia F, Costa GG, Conte M. Sonication of antibiotic-loaded cement spacers in a two-stage revision protocol for infected joint arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;24:14:193. DOI: 10.1186/1471-2474-14-193.
- Neumann D, Hofstaedter T, List S. Two-stage cementless revision of late total hip arthroplasty infection using a premanufactured spacer. *Arthroplasty*. 2012;27(7):1397-1401. DOI: 10.1016/j.arth.2011.10.022.
- Wang S. Antibiotic-impregnated cement temporary spacer for surgical treatment of osteomyelitis and nonunion of bone caused by intramedullary nailing. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2011;25(8):972-975.
- Waldman BJ, Hostin E, Mont MA, Hunfergord DS. Infected total knee arthroplasty treated by arthroscopic irrigation and debridement. *Arthroplasty*. 2000;15:430-436. DOI: 10.1054/arth.2000.4637
- Winkler H. Bone grafting and one-stage revision of THR – biological reconstruction and effective antimicrobial treatment using antibiotic impregnated allograft bone. *Hip Int*. 2012; 22(Suppl 8):S62-68. DOI: 10.5301/HIP.2012.9572.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Комаров Роман Николаевич – младший научный сотрудник отделения гнойной хирургии (остеологии) ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России

Митрофанов Вячеслав Николаевич – канд. мед. наук, руководитель отделения гнойной хирургии (остеологии) ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России

Новиков Александр Вульфович – д-р мед. наук врач травматолог-ортопед ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России

Королёв Святослав Борисович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии им. М.В. Колокольцева ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России; врач травматолог-ортопед ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Roman N. Komarov – Junior Researcher Scientist Department of Purulent Surgery, Privolzhsky Federal Research Medical Centre of the Ministry of Health

Vyacheslav N. Mitrofanov – Cand. Sci. (Med) Head of Department of Purulent Surgery, Privolzhsky Federal Research Medical Centre of the Ministry of Health

Aleksandr V. Novikov – Dr. Sci. (Med), Trauma and Orthopedic Surgeon, Privolzhsky Federal Research Medical Centre of the Ministry of Health

Svyatoslav B. Korolev – Dr. Sci. (Med), Professor, the Head of Department of Traumatology, Orthopaedics and Field Surgery, Nizhny Novgorod State Medical Academy; Trauma and Orthopedic Surgeon, Privolzhsky Federal Research Medical Centre of the Ministry of Health;