

Среднесрочные результаты ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием ацетабулярных аугментов

А.А. Корыткин, Я.С. Новикова, К.А. Ковалдов, С.Б. Королёв, А.А. Зыкин,
С.А. Герасимов, Е.А. Герасимов

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России,
г. Нижний Новгород, Россия

Реферат

Наличие дефектов вертлужной впадины создает значительные трудности для успешного исхода ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава (ТБС). Одним из вариантов решения этой проблемы является использование ацетабулярных аугментов. **Цель исследования** — оценить среднесрочные результаты ревизионного эндопротезирования ТБС с использованием ацетабулярных аугментов у пациентов с дефектами вертлужной впадины. **Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов 85 операций ревизионного эндопротезирования ТБС с применением ацетабулярных аугментов у 83 пациентов с дефектами вертлужной впадины, выполненных в 2012–2018 гг. Среди пациентов было 30 мужчин и 53 женщины, средний возраст которых составил 57 ± 13 лет. В 12 случаях дефекты вертлужной впадины определены как тип IIB, в 5 — IC, в 51 — IIIA и в 17 — IIIB по классификации Paprosky. У 14 пациентов диагностировано разобщение целостности тазового кольца. Показаниями к ревизионному эндопротезированию были: асептическое расшатывание в 83 случаях, перипротезный перелом и рецидивирующий вывих — по одному случаю. Количество вмешательств в анамнезе на оперируемом суставе: 1 у 35 пациентов, 2 — у 25, 3 и более — у 25 человек. Время наблюдения — 38 ± 19 мес. Клинические и рентгенологические исследования проводили перед операцией, через 3, 6, 12 мес. после ее выполнения, далее раз в год. **Результаты.** С течением времени, прошедшего с момента проведения операции, прослеживалась тенденция к улучшению клинико-функциональных результатов по шкале Харриса и снижению интенсивности болевого синдрома по ВАШ, подтвержденная статистически ($p < 0,001$). Средняя оценка по шкале Харриса повысилась с 37 ± 7 баллов до операции до 73 ± 9 баллов ($p = 0,001$) уже через 3 мес. и до 80 ± 11 — через 12 мес. ($p = 0,001$). Уровень болевого синдрома по ВАШ снизился с 7 ± 2 до операции до 4 ± 1 ($p = 0,001$) через 3 мес. и до 3 ± 1 через 12 мес. ($p = 0,001$) после операции. Согласно данным рентгенографии, выполненной на финальном по времени контрольном осмотре, стабильная фиксация вертлужного компонента эндопротеза наблюдалась у всех пациентов. В 10 (11,8%) случаях на рентгенограммах прослеживались линии просветления вокруг вертлужного компонента эндопротеза при отсутствии клинических признаков расшатывания. Центр ротации ТБС был восстановлен с $26,40 \pm 18,38$ мм до операции до $4,78 \pm 5,02$ мм после ее выполнения. Различные послеоперационные осложнения развились в 9 случаях из 85 (10,6 %): в 6 случаях — перипротезная инфекция, в 2 — рецидивирующие вывихи, в 1 — перипротезный перелом. В 7 случаях из 9 потребовалась ревизия с заменой эндопротеза или его компонентов, у 2 пациентов имплантат был сохранен. **Выводы.** Использование ацетабулярных аугментов позволяет максимально возможно восстановить центр ротации тазобедренного сустава, адекватно восполнить дефицит костной ткани в области вертлужной впадины при неограниченных костных дефектах, включая дефекты IIIA и IIIB по Paprosky, а также прочно фиксировать вертлужный компонент эндопротеза.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, дефекты вертлужной впадины, аугменты, нарушение целостности тазового кольца.

Корыткин А.А., Новикова Я.С., Ковалдов К.А., Королёв С.Б., Зыкин А.А., Герасимов С.А., Герасимов Е.А. Среднесрочные результаты ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием ацетабулярных аугментов. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(1):9-18. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-9-18.

Cite as: Korytkin A.A., Novikova Ya.S., Kovaldov K.A., Korolev S.B., Zykin A.A., Gerasimov S.A., Gerasimov E.A. [Mid-Term Outcomes of Revision Hip Arthroplasty with Acetabular Augments]. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(1):9-18. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-9-18.

✉ Новикова Яна Сергеевна / Yana S. Novikova; e-mail: novikova_jana@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 18.11.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 15.02.2019.

Mid-Term Outcomes of Revision Hip Arthroplasty with Acetabular Augments

A.A. Korytkin, Ya.S. Novikova, K.A. Kovaldov, S.B. Korolev, A.A. Zykin, S.A. Gerasimov, E.A. Gerasimov

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Abstract

Acetabular defects are a major obstacle to achieving good outcomes after revision hip arthroplasty. One way to deal with this problem is to use acetabular augments. We aimed to describe mid-term outcomes of revision hip arthroplasty using acetabular augments. **Materials and methods.** We analyzed 85 cases (83 patients) of revision hip arthroplasty using acetabular augments performed during 2012–2018 period: 53 women and 30 men with average age of 57 ± 13 years (25–79). Distribution of acetabular defects was: 51 cases — Paprosky IIIA, 17 cases — Paprosky IIIB, 12 cases — Paprosky IIB, 5 cases — Paprosky IIC. 14 patients had chronic pelvic discontinuity. Aseptic loosening was indication for the operation in 83 cases, periprosthetic hip fracture — 1, dislocation — 1. The amount of previously undergone ipsilateral hipsurgeries was 1 in 35 cases, 2 in 25 cases, 3 and more in 25 cases. Average follow-up period was 38 ± 19 months (1–79). **Results.** The average HHS score improved from 37 ± 7 preoperatively to 73 ± 9 after 3 months and to 80 ± 11 after 12 months postoperatively ($p = 0.001$). Average VAS score improved from 7 ± 2 preoperatively to 4 ± 1 after 3 months and to 3 ± 1 after 12 months postoperatively ($p = 0.001$). Stable acetabular fixation was achieved in each case according to X-ray findings at final follow-up. However, radiolucent lines were present around the cup in 10 cases (11.8 %) followed by no clinical evidence of aseptic loosening. Hip center of rotation was restored from 26.40 ± 18.38 mm (4–75) preoperatively to 4.78 ± 5.02 mm (0–20) postoperatively relatively to 0 point. Complications manifested in 9 out of 85 cases (10,6%). Distribution of complications was: periprosthetic joint infection in 6 cases, recurrent dislocation — 2, periprosthetic hip fracture — 1.7 patients required implant removal and exchange. **Conclusions.** Good mid-term outcomes can be achieved using acetabular augments during hip revision surgery in setting of acetabular defects. Acetabular augments are a reliable option in case of Paprosky IIIB, IIIA defects and chronic pelvic discontinuity, providing good mechanical stability.

Keywords: revision hip arthroplasty, acetabular defects, augments, pelvic discontinuity.

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

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

Consent for publication: the patient provided voluntary consent for publication of case data.

Введение

Устранение дефектов вертлужной впадины во время ревизионных вмешательств на тазобедренном суставе (ТБС) — комплексная задача, от решения которой зависит успешный исход операции и удовлетворение потребностей пациента [1]. Целями реконструкции вертлужной впадины являются продолжительная выживаемость и правильное функционирование имплантата, что не представляется возможным без обеспечения стабильной фиксации вертлужного компонента эндопротеза, восстановления центра ротации сустава и адекватного восполнения костного дефицита [2]. Способы восстановления дефектов вертлужной впадины при ревизионной артропластике могут быть различными. Наряду с костной аллопластикой и установкой пористой гемисферической чашки с фиксацией винтами для достижения поставленных целей успешно используются различные специализированные конструкции: полусферические компоненты большого диамет-

ра (jumbo cup), овальные чашки (oblong/bilobed cup), модульные компоненты из трабекулярного металла, кольца, антипротрузионные кейджи и индивидуальные трехфланцевые вертлужные компоненты [3–5]. Каждая из перечисленных выше конструкций имеет свои достоинства и недостатки. Таким образом, выбор определенной конструкции и техники операции для проведения ревизионного эндопротезирования ТБС при наличии дефектов вертлужной впадины остается спорным вопросом.

Одним из вариантов решения обозначенной проблемы у пациентов с дефектами вертлужной впадины является использование ацетабулярных аугментов из тантала [6]. Тантал все чаще используется в ревизионном эндопротезировании ТБС, особенно при наличии значительных костных дефектов вертлужной впадины. В недавних исследованиях зарубежных коллег сообщается о хороших краткосрочных результатах операций с применением танталовых аугментов [7–10].

Мы начали использовать танталовые ацетабулярные аугменты при ревизионном эндопротезировании ТБС у пациентов с дефектами вертлужной впадины с 2012 г. Интерес представляет анализ выживаемости конструкции, клинические и рентгенологические результаты лечения пациентов после ревизионного эндопротезирования ТБС с использованием аугментов для реконструкции вертлужной впадины, сравнение полученных данных с результатами других исследователей.

Цель исследования — оценить среднесрочные результаты ревизионного эндопротезирования ТБС с использованием ацетабулярных аугментов у пациентов с дефектами вертлужной впадины.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов ревизионного эндопротезирования ТБС с установкой ацетабулярных аугментов у 98 пациентов с дефектами вертлужной впадины, прооперированных в период с февраля 2012 по июль 2018 г. После исключения из исследования 15 пациентов, не явившихся на контрольный осмотр, были изучены результаты 85 операций у 83 пациентов. Мужчин было 30, женщин — 53. Средний возраст пациентов составил 57 ± 13 лет (от 25 до 79 лет), средний ИМТ $28,2 \pm 4,8$ кг/м². В 50 случаях был прооперирован правый сустав, в 35 — левый. Время наблюдения после операции составило в среднем 38 ± 19 мес (от 1 до 79 мес).

Тип дефекта вертлужной впадины определяли, используя общепринятую классификацию W.G. Paprosky [11], согласно которой в 12 случаях дефекты были классифицированы как тип IIB, в 5 — IC, в 51 — IIIA, в 17 — IIIB. У 14 пациентов диагностировано разобщение целостности тазового кольца на уровне вертлужной впадины. В большинстве случаев дефекты являлись сегментарными (57 из 85 случаев). Переломы костей таза или бедра в результате травмы были первичным диагнозом у 29 пациентов, деформирующий остеоартроз — у 23, диспластический коксартроз — у 16, аваскулярный некроз головки бедренной кости — у 4, ревматоидный артрит — у 4, не установлен — у 7 человек. Показаниями к реэндопротезированию ТБС являлись асептическое расшатывание компонентов эндопротеза в 83 случаях, перипротезный перелом — в 1 случае и рецидивирующие вывихи также в 1 случае. Согласно данным лабораторных исследований, перипротезная инфекция (ППИ) исключена в 56 случаях.

У 29 пациентов выполнялось двухэтапное реэндопротезирование ТБС с предварительной установкой артикулирующего спейсера и последующей имплантацией компонентов эндопротеза и дополнительных опорных элементов. Количество вмешательств в анамнезе на оперируемом суставе,

предшествующих ревизионному эндопротезированию с использованием ацетабулярных аугментов, составляло: 1 — у 35 пациентов, 2 — у 25, 3 — у 14, 4 — у 7, 5 — у 3, 13 — у 1 пациента. У 17 пациентов были эндопротезированы оба ТБС.

Все проанализированные операции выполнялись под руководством одного хирурга. В 71 случае осуществлялся задний доступ к ТБС, в 14 — передне-боковой. Всем пациентам были установлены ацетабулярные танталовые аугменты. В некоторых случаях для достижения стабильной фиксации компонентов эндопротеза, помимо ацетабулярных аугментов, дополнительно использовались различные сетки: ацетабулярные — у четырех и бедренные — у двух пациентов. У 5 человек ввиду значительного дефицита костной массы вертлужной впадины использовали сразу несколько аугментов: 2 у 3 пациентов и 3 у 2 пациентов. У всех пациентов удаляли предыдущие ацетабулярные компоненты, вертлужная впадина обрабатывалась фрезой, в зависимости от глубины и размера костного дефекта в ацетабулюм имплантировались от одного до трех аугментов. Аугменты фиксировали к нативной кости винтами, а к чашке — посредством цемента. В случаях обнаружения на предоперационных рентгенограммах процессов остеолитического разрушения вокруг бедренного компонента или интраоперационного диагностирования расшатывания ножки эндопротеза производили ее замену. Полная замена компонентов эндопротеза была произведена в 65 случаях, замена вертлужного компонента с сохранением ножки — в 20 ревизиях. Диаметр головки эндопротеза в 26 случаях составлял 28 мм, в 52 — 32 мм, в 7 — 36 мм. Трех пациентам были установлены керамические головки эндопротеза, в остальных случаях использовалась пара трения металл-полиэтилен. В среднем операция длилась 147 ± 47 минут, объем интраоперационной кровопотери составлял 566 ± 400 мл.

Клинические и рентгенологические исследования проводили перед операцией, через 3, 6, 12 мес. после ее выполнения, далее — раз в год. Клиническую оценку результатов ревизионного эндопротезирования осуществляли по шкале Харриса для ТБС. Сумму набранных баллов более 90 трактовали как отличную функцию сустава, от 80 до 89 — как хорошую, от 70 до 79 — как удовлетворительную, менее 70 — как неудовлетворительную [12]. Интенсивность болевого синдрома у пациентов оценивалась с применением 10-балльной визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) [13]. Рентгенографические исследования проводили с использованием обзорной рентгенограммы таза в проекции Lauenstein; проекция Judet и КТ — по показаниям. Предоперационное планирование выполнялось с использованием программного обеспечения mediCAD Classic 5.1.0.7 (mediCAD

Hectec GmbH, Германия). Стабильность или расшатывание вертлужного компонента эндопротеза оценивали в трех зонах вертлужной впадины по DeLee–Charnley по линиям рентгенологического просветления на границах «имплантат-костная ткань», «имплантат-цемент» и «костная ткань-цемент» [14]. Диагноз «расшатывание вертлужного компонента эндопротеза» ставился в следующих случаях:

- прогрессирование линий рентгенологического просветления;
- поломка винтов, фиксирующих вертлужный компонент;
- миграция чашки более чем на 2 мм и изменение угла наклона чашки более чем на 4° [10].

Для оценки восстановления центра ротации ТБС после ревизионного эндопротезирования измеряли вертикальные сдвиги центра головки эндопротеза относительно контралатерального ТБС [15].

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с использованием программ Microsoft Office Excel и Statistica 6.1. Для описательной статистики данные представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее значение признака, SD — среднее квадратичное отклонение. Для оценки различий в сравниваемых группах пользовались U -тестом Манна–Уитни и знаковым ранговым тестом Вилкоксона: сравнивали результаты, полученные при последнем визите с предыдущими результатами. Различия между сравниваемыми группами считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

С течением времени, прошедшего с момента проведения операции, прослеживалась тенденция к улучшению клинико-функциональных результатов по шкале Харриса и снижению интенсивности болевого синдрома по ВАШ, подтвержденная статистически ($p < 0,001$). Значительное улучшение самочувствия пациентов наблюдалось уже через 3 мес. после ревизионного эндопротезирования с использованием ацетабулярных аугментов. Средняя оценка по шкале Харриса повысилась с 37 ± 7 баллов до операции до 73 ± 9 баллов ($p = 0,001$) через 3 мес. после и до 80 ± 11 через 12 мес. ($p = 0,001$). Уровень болевого синдрома по ВАШ до оперативного вмешательства соответствовал 7 ± 2 баллам, через 3 мес. после операции снизился до 4 ± 1 ($p = 0,001$) и через 12 мес. до 3 ± 1 баллов ($p = 0,001$).

Средние размеры ацетабулярных аугментов составили $51,54 \pm 3,34$ мм (от 50 до 64 мм)/ $17,77 \pm 6,34$ мм (от 10 до 30 мм). Количество используемых аугментов — $1,08 \pm 0,35$ (от 1 до 3). Согласно данным рентгенографии, выполненной на послед-

нем контрольном осмотре, стабильная фиксация вертлужного компонента эндопротеза наблюдалась у всех пациентов. В 10 случаях (11,8%) на рентгенограммах прослеживались радиолюцентные линии вокруг вертлужного компонента эндопротеза при отсутствии клинических признаков расшатывания. Двое из 10 пациентов периодически испытывали слабые тянущие боли в области ТБС, не ограничивающие нормальный образ жизни, у остальных процесс протекал бессимптомно. У 17 пациентов оценка точности восстановления центра ротации ТБС после эндопротезирования с помощью рентгенографических измерений была невозможна в связи с тем, что в анамнезе пациентами было перенесено эндопротезирование контралатерального сустава. Во всех остальных 68 случаях центр ротации ТБС, требовавшего ревизии с применением ацетабулярных аугментов, перед операцией располагался выше относительно контралатеральной стороны. Средняя высота центра ротации ТБС до операции составила $26,40 \pm 18,38$ мм (от 4 до 75 мм), после ревизии с применением ацетабулярных аугментов высоту центра удалось снизить до $4,78 \pm 5,02$ мм (от 0 до 20 мм).

Различные послеоперационные осложнения развились в 9 случаях из 85 и привели к повторным оперативным вмешательствам на прооперированном ТБС. Число последующих ревизионных вмешательств, необходимых для достижения удовлетворительных результатов эндопротезирования, отличалось у разных пациентов и составляло от 1 до 3. У 3 пациентов в промежуток времени от 1 до 17 мес. после ревизионного эндопротезирования с установкой аугмента была диагностирована ППИ, для ликвидации которой оказалось достаточно провести единственную очередную ревизию. Одному пациенту с инфекцией области хирургического вмешательства (ИОХВ) I типа по классификации Coventry [16] произвели хирургическую обработку гнойной раны с сохранением эндопротеза (DAIR), двум другим с инфекцией II типа — операцию Girdlestone. Еще двум пациентам по причине перипротезной инфекции II типа было проведено двухэтапное ревизионное протезирование: через 7 мес. одному и через 14 мес. второму больному произвели удаление эндопротеза с установкой артикулирующего спейсера. Еще через 8 и 5 мес., соответственно, пациентам установили эндопротез ТБС, также с использованием ацетабулярного аугмента. У 6-го пациента через 4,6 мес. после эндопротезирования с установкой аугмента развилась перипротезная инфекция II типа по Coventry, для купирования которой ему установили спейсер, импрегнированный антибиотиками. В последующем произошел рецидив инфекции, приведший к развитию остеомиелита. Через 3 мес.

был произведен радикальный дебридмент раны с повторной установкой saniрующего спейсера. Еще через 3 нед. произошел очередной рецидив инфекции. Была проведена санация ИОХВ и принято решение о создании неоартроза. Вероятно, одной из основных причин рецидивирующей перипротезной инфекции послужила химическая зависимость мужчины. У 7-й пациентки происходили рецидивирующие вывихи головки эндопротеза, и через 17,8 мес. ей была произведена безуспешная замена бедренного компонента имплантата, повлекшая за собой очередной рецидив вывиха через 5 суток. Вывих был устранен закрытым способом, однако ввиду повторной нестабильности еще через 3 нед. пациентке была проведена замена вертлужного компонента эндопротеза с использованием системы двойной мобильности. Сегментарный дефект вертлужной впадины типа ПШВ, разобщение целостности тазового кольца в сочетании с дефицитом абдукторов послужили причиной того, что вывих в очередной раз повторился, несмотря на использование системы с повышенной связанностью. Осложнение было устранено путем закрытого вправления, и в дальнейшем пациентке было рекомендовано ношение ортопедического фиксатора для профилактики рецидивов вывиха. У 8-й пациентки через неделю после эндопротезирования ТБС с применением аугмента произошел вывих, устраненный закрытым способом, еще через неделю вывих повторился. Было принято решение об открытом вправлении головки эндопротеза в вертлужную впадину с дополнительной переориентацией вкладыша. Несмотря на удовлетворительную рентгенологическую картину, пациентку беспокоил хронический болевой синдром, по причине которого через 18,5 мес. ей была произведена терапевтическая аспирация сустава. Инфекция была исключена. Болевой синдром значительно снизился, и последующих вмешательств не потребовалось. Девятый пациент через 7 мес. после эндопротезирования получил

травму в результате падения с высоты собственного роста — потребовались открытая репозиция и металлоостеосинтез перипротезного перелома пластиной (ORIF) с сохранением эндопротеза.

Установлено, что выживаемость имплантатов с ацетабулярными аугментами с максимальным сроком наблюдения 6 лет составила 88,7% (рис. 1).

Интересна обнаруженная взаимосвязь между отклонением центра ротации ТБС от контралатерального сустава после операции и выживаемостью вертлужного компонента эндопротеза, о чем свидетельствует прямая корреляция данных параметров средней силы ($\gamma = 0,4; p = 0,027$).

Клинический пример

Пациентка, 49 лет. Страдает ревматоидным полиартритом с преимущественным поражением суставов нижних конечностей с 27 лет. Тотальное эндопротезирование правого ТБС проводилось в одном из регионов Российской Федерации в 2012 г. Течение послеоперационного периода осложнилось нейропатией седалищного нерва. Признаки ИОХВ возникли в ноябре 2015 г. Открылся свищ в области послеоперационного рубца (рис. 2а). Ввиду безуспешности консервативного лечения в августе 2016 г. были удалены компоненты эндопротеза и установлен спейсер правого ТБС (рис. 2б). В послеоперационном периоде трехкратно выполнялась аспирация синовиальной жидкости из полости сустава, инфекция была исключена. В январе 2017 г. женщина была госпитализирована для плановой замены спейсера правого ТБС и ревизионного эндопротезирования (рис. 2с).

До операции пациентка передвигалась с помощью трости на расстоянии до 300 метров. Относительное укорочение правой нижней конечности составляло 1 см. На обзорной рентгенограмме таза были отмечены краниальное смещение центра ротации ТБС и миграция ацетабулярного компонента спейсера за линию Kohler, что соответствовало типу дефекта вертлужной впадины ПШВ по Paprosky. Также наблюдалось нарушение целостности тазового кольца, что соответствовало IV типу по классификации AAOS. Оценка по шкале Харриса перед операцией — 28 баллов, уровень болевого синдрома по ВАШ — 7 (рис. 3а).

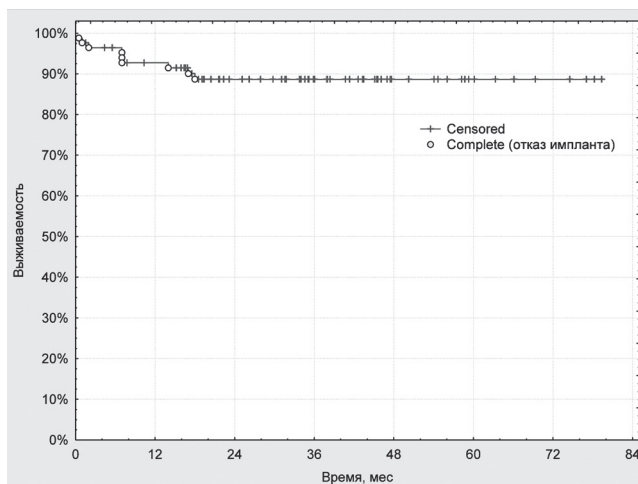


Рис. 1. Среднесрочная выживаемость имплантатов с ацетабулярными аугментами с конечной точкой «ревизия по любому поводу» (метод Каплана – Мейера)
Fig. 1. Kaplan-Meier mid-term cup and acetabular augment survivorship with revision for any reason as the endpoint

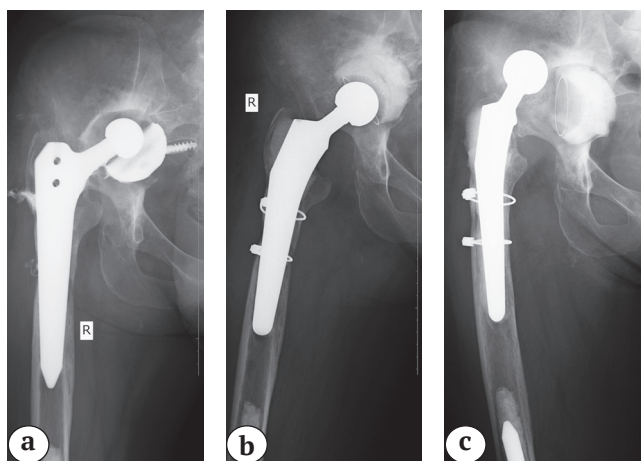


Рис. 2. Рентгенограммы правого тазобедренного сустава пациентки перед операцией ревизионного эндопротезирования правого ТБС с установкой ацетабулярных аугментов: инфекция области хирургического вмешательства со свищом (а); установлен спейсер правого ТБС (b); нестабильность спейсера правого ТБС (с)

Fig. 2. Right hip X-rays of female patient before revision arthroplasty of the right hip with the installation of acetabular augments: infection of the surgical site with fistula (a); a spacer of the right hip joint (b); instability of a spacer of the right hip joint (c)

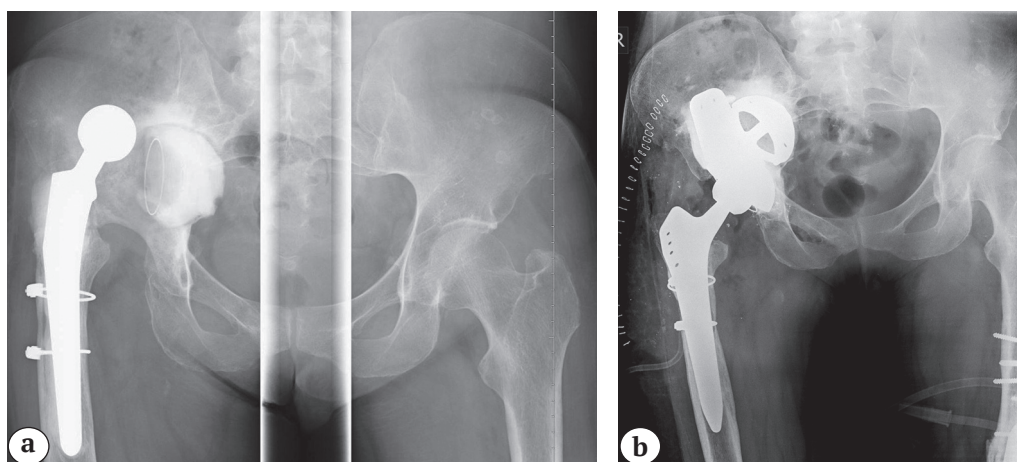


Рис. 3. Рентгенограммы таза пациентки: перед операцией ревизионного эндопротезирования правого ТБС с установкой ацетабулярных аугментов (а); после операции (b)

Fig. 3. Pelvis x-rays of female patient: before revision arthroplasty of the right hip with the installation of acetabular augments (a); after revision arthroplasty (b)

В январе 2017 г. пациентке было проведено ревизионное эндопротезирование правого ТБС через задний доступ. Были удалены нестабильный спейсер, остатки цементной мантии из канала бедренной кости, параартикулярные рубцы. Выделена из рубцовой ткани линия разобщения костей таза. При помощи двух пинов и дистрактора Paprosky произведена дистракция разобщенных частей таза. После выполнения импакционной костной пластики дефектов вертлужной впадины губчатыми аллотрансплантатами были установлены 3 аугмента: ацетабулярный аугмент 58 мм на 20 мм, ацетабулярный аугмент 58 мм на 15 мм и аугмент опорный колонный (рис.3b). Пациентка была выписана через неделю после операции. При выписке передвигалась на костылях в пределах 200 метров с частичной опорой на оперированную конечность. После активизации пациентка отметила снижение интенсивности боли и выравнивание длин конечностей. Объем движений в оперированном суставе увеличился. На контрольном осмотре спустя год после операции пациентка довольна результатом: сумма баллов по шкале Харриса составила 88 (хорошая функция ТБС), уровень

болевого синдрома по ВАШ снизился до 1. Рентгенологически компоненты эндопротеза стабильны.

Обсуждение

Ежегодно растущая необходимость в ревизионном эндопротезировании ТБС представляет собой важную клиническую и экономическую проблему [17]. С течением времени вопросы, касающиеся особенностей хирургической техники и выбора определенных типов эндопротезов и конструкций при ревизионных вмешательствах, будут привлекать к себе все больше внимания. Предоперационное планирование, основанное на точной рентгенографической оценке, представляет собой важную составляющую ревизионного вмешательства, так как позволяет хирургу еще до операции оценить степень костного дефицита, определиться с выбором типа имплантата и техники восстановления анатомии ТБС, необходимой для его нормального функционирования после эндопротезирования [18].

На сегодняшний день асептическое расшатывание компонентов эндопротеза является одной из наиболее частых причин ревизионных вмешательств [19]. Полученные нами результаты соответствуют этим данным: асептическое расшатывание послужило причиной ревизионного эндопротезирования в 97,6% рассматриваемых случаев. Асептическое расшатывание, которое часто связано с воздействием продуктов деградации полиэтилена или металлического дебриса, приводит к резорбции костной ткани, окружающей вертлужный компонент эндопротеза, и формированию костных дефектов. Вопрос восполнения костного дефицита особенно остро встает в случаях значительных сегментарных дефектов вертлужной впадины. В нашем исследовании в большинстве случаев (80%) дефекты вертлужной впадины были отнесены к типу III по Paprosky, у 16,5% пациентов диагностировалось разобщение целостности тазового кольца. Окончательного решения проблемы реконструкции ацетабулюма с ликвидацией сегментарных дефектов вертлужной впадины на настоящий момент нет. Ведется разработка и поиск специальных техник и конструкций.

Лечение пациентов с дефектами вертлужной впадины должно включать восстановление центра ротации ТБС и восполнение костного дефицита. Хотя импакционная костная аллопластика может быть успешно использована для достижения этих целей, некоторыми авторами отмечается высокий уровень отказа имплантата, в частности, при дефектах IIIВ по Paprosky, колеблющийся от 22 до 45% [20]. Высокий уровень отказа имплантата при костной пластике при значительных дефектах вертлужной впадины объясняется тем, что в процессе ревааскуляризации и ремоделирования аллотрансплантат ослабевает и теряет способность переносить нагрузку, создаваемую имплантатом. В результате происходят коллапс аллотрансплантата и расшатывание эндопротеза [21]. При совместном использовании антипротрузионных кейджей и костной аллопластики, несмотря на хорошую первичную стабильность, также сообщается о высоком уровне отказа имплантата при наличии дефектов вертлужной впадины типа III по Paprosky (от 9 до 64%) [22]. Возможной причиной неудовлетворительных результатов является поверхность антипротрузионных кейджей, лишенная пор. Несмотря на постепенную перестройку аллотрансплантата в нормально функционирующую живую костную ткань, отсутствие пор на поверхности кейджа делает невозможным достижение адекватной вторичной биологической фиксации на границе имплантат-аллотрансплантат [22]. Кроме того, цементирование вкладыша в кейдж может приводить к проникновению некоторого количества цемента через отверстия для винтов

к тазовой кости. В результате с течением времени может происходить усталостный отказ винтов или фланцев кейджа [23]. Овальные чашки (oblong/bilobed cup) часто не соответствуют костному дефекту по форме, что, по некоторым данным, приводит к высокому уровню отказа эндопротеза (более чем 20%) при сроках наблюдения более 40 мес. [21, 24]. Трехфланцевые индивидуальные конструкции прецизионно подходят к дефектам конкретного пациента и позволяют достичь хороших результатов лечения, однако к минусам их использования можно отнести достаточно высокую стоимость и более длительное время изготовления конструкции [5].

За рубежом танталовые аугменты были введены в клиническую практику еще в 1997 г. Известно, что высокая степень пористости и шероховатая микротекстура поверхности танталовых аугментов способствуют лучшей остеоинтеграции и первичной стабильности при имплантации [25]. В ряде исследований показаны хорошие и отличные результаты использования ацетабулярных аугментов при ревизионном эндопротезировании ТБС [1, 6–10, 23]. I. Elganzoury и A.A. Bassiony вели наблюдение за 18 пациентами, которым было выполнено ревизионное эндопротезирование ТБС с использованием трабекулярных металлических чашек и аугментов из тантала [8]. Медиана наблюдения составила 18 мес. Хорошие и отличные ранние клиничко-рентгенологические результаты лечения были продемонстрированы у 83,3% пациентов. Авторы пришли к выводу, что использование танталовых аугментов позволяет улучшить фиксацию вертлужного компонента имплантата ТБС и является перспективным решением проблемы костного дефицита, в частности, дефектов типов II и III по Paprosky.

G. Grappiolo с соавторами исследовали 55 случаев реконструкции вертлужной впадины с использованием трабекулярных аугментов у пациентов с типом 3 дефектов по Paprosky без нарушения целостности тазового кольца при среднем сроке наблюдения 53,7 мес. Авторы установили, что применение танталовых аугментов оказывает статистически значимое влияние на увеличение объема движений в ТБС, восстановление длины нижней конечности и повышение удовлетворенности пациентов операцией [23]. Послеоперационные осложнения, закончившиеся очередной ревизией, развились в 7,3% случаев и включали расшатывание вертлужного компонента (5,4%) и рецидивирующие вывихи (1,8%). В нашем исследовании на момент написания статьи общий процент осложнений составил 10,6% (9 случаев из 85): в шести случаях — перипротезная инфекция (одна — первого типа и пять — второго типа по Coventry), в двух — рецидивирующие вывихи и в одном — перипро-

тезный перелом. В семи случаях из девяти потребовалась ревизия с заменой эндопротеза или его компонентов, двум пациентам имплантат был сохранен.

А.Т. Tokarski с соавторами сравнили результаты ревизионного эндопротезирования ТБС с использованием танталовых и титановых вертлужных компонентов [26]. Авторы сообщили о 95% выживаемости танталовых эндопротезов (у 434 пациентов из 454 за 40 мес.) и отметили снижение риска инфекционных осложнений при применении тантала в сравнении с титаном. В нашем исследовании все аугменты были танталовыми, поэтому мы не можем провести подобное сравнение. Однако, анализируя структуру послеоперационных осложнений, можно сделать заключение, что периимплантная инфекция занимала лидирующую позицию.

Согласно данным M.R. Whitehouse с соавторами, среднесрочная выживаемость имплантатов, содержащих чашку и ацетабулярные аугменты, составляет 92% за 10 лет [27]. G. Grappiolo с соавторами установили, что выживаемость эндопротеза за 2 и 5 лет у пациентов со значительными дефектами вертлужной впадины составила 96,4% и 92,8% соответственно [23]. Мы получили схожие данные о среднесрочной выживаемости имплантата, которая составила 88,7% за 6 лет. При сравнении аналогичного показателя, вычисленного другими исследователями при использовании импакционной костной пластики, антипротрузионных кейджей или овальных чашек, коэффициент выживаемости конструкции, содержащей чашку и аугмент, в нашем исследовании был выше. Полученные данные о прямой корреляционной взаимосвязи между отклонением центра ротации ТБС после операции и последующей ревизией вертлужного компонента подтверждают важность восстановления анатомии ТБС.

Адаптивное ремоделирование кости в ответ на контакт с металлическим имплантатом, или stress shielding синдром, часто приводит к резорбции кости и развитию периимплантного остеопороза, снижающего качество кости [28]. Нами было установлено, что у 10 пациентов (более 11% от общей выборки), при последнем контрольном осмотре на рентгенограммах прослеживались линии рентгенологического просветления вокруг вертлужного компонента эндопротеза. Во всех случаях рентгенопрозрачные линии были обнаружены в III зоне вертлужной впадины по DeLee–Charnley. Наличие линий просветления свидетельствовало о недостаточно тесном контакте эндопротеза ТБС с поверхностью вертлужной впадины или цементной мантией. Полагаем, что для достижения стабильной фиксации вертлужного компонента эндопротеза и снижения вероятности развития остеолитического в дальнейшем необ-

ходимо дополнительно фиксировать вертлужный компонент в третьей зоне по DeLee–Charnley, используя винты.

К преимуществам ацетабулярных аугментов можно отнести их универсальность: модульная система, которую представляют собой аугменты, позволяет хирургу выполнить индивидуальную реконструкцию вертлужной впадины. Сочетание чашек различных размеров и ацетабулярных аугментов дает возможность заполнить дефект вертлужной впадины, обеспечить максимальный контакт имплантата с костью пациента, достичь восстановления центра ротации ТБС, независимо от размера и формы костного дефекта. Использование ацетабулярных аугментов позволило нам получить хорошие результаты лечения пациентов со значительными дефектами вертлужной впадины и наличием нарушения целостности таза на уровне вертлужной впадины.

Таким образом, во многих исследованиях были показаны хорошие клинико-рентгенологические результаты лечения пациентов со значительным дефицитом костной ткани в области вертлужной впадины, в частности, при наличии дефектов типа III по Paprosky, с использованием танталовых аугментов при ревизионном эндопротезировании ТБС. Полагаем, что с течением времени процент использования различных имплантатов в сочетании с танталовыми ацетабулярными аугментами при эндопротезировании ТБС будет расти.

Исследование было ограничено ретроспективным характером и относительно недолгим периодом наблюдения. Однако, учитывая необходимость улучшения результатов ревизий ТБС при дефектах типа III по Paprosky и нарушениях целостности тазового кольца, имеет теоретическую и практическую ценность.

Этика публикации: пациент дал добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Hosny H.A.H., El-Bakoury A., Fekry H., Keenan J. Mid-term results of graft augmentation prosthesis II cage and impacted allograft bone in revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018;33(5):1487-1493. DOI: 10.1016/j.arth.2017.11.060.
2. Deirmengian G.K., Zmistowski B., O'Neil J.T., Hozack W.J. Management of acetabular bone loss in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(19):1842-1852. DOI: 10.2106/jbjs.j.01197.
3. Von Roth P., Abdel M.P., Harmsen W.S., Berry D.J. Uncemented jumbo cups for revision total hip arthroplasty: a concise follow-up, at a mean of twenty

- years, of a previous report. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97-A(4):284-287. DOI: 10.2106/jbjs.n.00798.
4. Amenabar T., Rahman W.A., Hetaimish B.M., Kuzyk P.R., Safir O.A., Gross A.E. Promising mid-term results with a cup-cage construct for large acetabular defects and pelvic discontinuity. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(2): 408-414. DOI: 10.1007/s11999-015-4210-4.
 5. Корыткин А.А., Захарова Д.В., Новикова Я.С., Горбатов Р.О., Ковалдов К.А., Эль Мудни Ю.М. Опыт применения индивидуальных трехфланцевых вертлужных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России.* 2017;23(4):101-111. Korytkin A.A., Zakharova D.V., Novikova Ya.S., Gorbатов R.O., Kovaldov K.A., El Moudni Y.M. [Custom triflange acetabular components in revision hip replacement (Experience Review)]. *Травматология и ортопедия России [Traumatology and Orthopedics of Russia].* 2017;23(4):101-111. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-101-111.
 6. Alfaro J.J.B., Fernandez J.S. Trabecular Metal buttress augment and the Trabecular Metal cup-cage construct in revision hip arthroplasty for severe acetabular bone loss and pelvic discontinuity. *Hip Int.* 2010;20(suppl 7): 119-127. DOI: 10.1177/11207000100200s720.
 7. Long W.J., Noiseux N.O., Mabry T.M., Hanssen A.D., Lewallen D.G. Uncemented porous tantalum acetabular components: early follow-up and failures in 599 revision total hip arthroplasties. *Iowa Orthop J.* 2015;35:108-113.
 8. Elganzoury I., Bassiony A.A. Early results of trabecular metal augment for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg.* 2013;79:530-535.
 9. Gehrke T., Bangert Y., Schwantes B., Gebauer M., Kendoff D. Acetabular revision in THA using tantalum augments combined with impaction bone grafting. *Hip Int.* 2013;23(4):359-365. DOI: 10.5301/hipint.5000044.
 10. Jeong M., Kim H.J., Lim S.J., Moon Y.W., Park Y.S. Revision total hip arthroplasty using tantalum augment in patients with Paprosky III or IV acetabular bone defects: a minimum 2-year follow up study. *Hip Pelvis.* 2016;28(2):98-103. DOI: 10.5371/hp.2016.28.2.98.
 11. Paprosky W.G., Perona P.G., Lawrence J.M. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty: a 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994;9(1):33-44. DOI: 10.1016/0883-5403(94)90135-x.
 12. Harris W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51(4):737-755. DOI: 10.2106/00004623-196951040-00012.
 13. Huskisson E.C. Measurement of pain. *Lancet.* 1974; 304:1127-1131.
 14. DeLee J.G., Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(121):20-32. DOI: 10.1097/00003086-197611000-00003.
 15. Shi H.F., Xiong J., Chen Y.X., Wang J.F., Wang Y.H. Radiographic analysis of the restoration of hip joint center following open reduction and internal fixation of acetabular fractures: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15 (1):277. DOI: 10.1186/1471-2474-15-277.
 16. Coventry M.B. Treatment of infections occurring in total hip surgery. *Orthop Clin North Am.* 1975;6:991-1003. DOI: 10.1016/s0140-6736(74)90884-8.
 17. Bozic K.J., Kamath A.F., Ong K., Lau E., Kurtz S., Chan V., Vail T.P., Rubash H., Berry D.J. Comparative epidemiology of revision arthroplasty: failed THA poses greater clinical and economic burdens than failed TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(6):2131-2138. DOI: 10.1007/s11999-014-4078-8.
 18. Тихилов Р.М., Шубняков И.И. Руководство по хирургии тазобедренного сустава. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2015. Т. II. 356 с. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I. [Guide to hip surgery]. SPb.: RNIITO im. R.R. Vredena, 2015. Vol. II. 356 p. (In Russ.).
 19. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Тотоев З.А., Лю Б., Бильк 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 B., Bilyk S.S. [The structure of early revisions after hip replacement]. *Травматология и ортопедия России [Traumatology and Orthopedics of Russia].* 2014;(2): 5-13. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2014-0-2-5-13.
 20. Lee P.T., Raz G., Safir O.A., Backstein D.J., Gross A.E. Long-term results for minor column allografts in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(12):3295-3303. DOI: 10.1007/s11999-010-1591-2.
 21. Pulido L., Rachala S.R., Cabanela M.E. Cementless acetabular revision: past, present, and future. Revision total hip arthroplasty: the acetabular side using cementless implants. *Int Orthop.* 2011;35(2):289-298. DOI: 10.1007/s00264-010-1198-y.
 22. Hansen E., Shearer D., Ries M.D. Does a cemented cage improve revision THA for severe acetabular defects? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(2):494-502. DOI: 10.1007/s11999-010-1546-7.
 23. Grappiolo G., Loppini M., Longo U.G., Traverso F., Mazziotta G., Denaro V. Trabecular metal augments for the management of Paprosky type III defects without pelvic discontinuity. *J Arthroplasty.* 2015;30(6):1024-1029. DOI: 10.1016/j.arth.2015.01.001.
 24. Chen W.M., Engh C.A., Hopper R.H., McAuley J.P., Engh C.A. Acetabular revision with use of a bilobed component inserted without cement in patients who have acetabular bone-stock deficiency. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(2):197-206. DOI: 10.2106/00004623-200002000-00005.
 25. Noiseux N.O., Long W.J., Mabry T.M., Hanssen A.D., Lewallen D.G. Uncemented porous tantalum acetabular components: early follow-up and failures in 613 primary total hip arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2014;29(3):617-620. DOI: 10.1016/j.arth.2013.07.037.
 26. Tokarski A.T., Novack T.A., Parvizi J. Is tantalum protective against infection in revision total hip arthroplasty? *Bone Joint J.* 2015;97-B(1):45-49. DOI: 10.1302/0301-620x.97b1.34236.
 27. Whitehouse M.R., Masri B.A., Duncan C.P., Garbuz D.S. Continued good results with modular trabecular metal augments for acetabular defects in hip arthroplasty at 7 to 11 years. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;473(2):521-527. DOI: 10.1007/s11999-014-3861-x.
 28. Агаджанян В.В., Пронских А.А., Демина В.А., Гомзяк В.И., Седуш Н.Г., Чвалун С.Н. Биодegradируемые импланты в ортопедии и травматологии. Наш первый опыт. *Политравма.* 2016;4:85-93. Agadzhanyan V.V., Pronskikh A.A., Demina V.A., Gomzyak V.I., Sedush N.G., Chvalun S.N. [Biodegradable implants in orthopedics and traumatology. Our first experience]. *Politravma [Polytrauma].* 2016;4:85-93. (In Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Корыткин Андрей Александрович — канд. мед. наук, заведующий ортопедическим отделением (взрослых) Университетской клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Новикова Яна Сергеевна — канд. биол. наук, младший научный сотрудник Университетской клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Ковалдов Кирилл Александрович — аспирант, врач травматолог-ортопед Университетской клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Королёв Святослав Борисович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии им. М. В. Колокольцева, врач травматолог-ортопед Университетской клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Зыкин Андрей Анатольевич — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед Университетской клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Герасимов Сергей Александрович — врач травматолог-ортопед Университетской клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Герасимов Евгений Александрович — аспирант, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Andrey A. Korytkin — Cand. Sci. (Med.), head of Adult Orthopedics Department, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Yana S. Novikova — Cand. Sci. (Biol.), junior researcher, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Kirill A. Kovaldov — PhD Student, orthopedic surgeon, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Svyatoslav B. Korolev — Dr. Sci. (Med.), professor, head of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery Department, orthopedic surgeon, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Andrey A. Zykin — Cand. Sci. (Med.), orthopedic surgeon, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Sergey A. Gerasimov — orthopedic surgeon, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Evgeny A. Gerasimov — PhD Student, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation