

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРЕХФЛАНЦЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ С НАРУШЕНИЕМ ЦЕЛОСТНОСТИ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА (клинический случай)

Р.М. Тихилов^{1,2}, И.И. Шубняков¹, А.Н. Коваленко¹, С.С. Билык¹, А.В. Цыбин¹, А.О. Денисов¹, Г.Д. Дмитриевич³, П.Н. Вопиловский⁴

¹ ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, ул. Ак. Байкова, д. 8, Санкт-Петербург, Россия, 195427

² ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ул. Кирочная, д. 41, Санкт-Петербург, Россия, 191015

³ ФГАУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова», ул. Профессора Попова, д. 5, Санкт-Петербург, Россия, 197022

⁴ ФГАУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого», ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия, 195251

Реферат

Нарушение целостности тазового кольца в виде разобщения краниальной и каудальной частей тазовой кости на уровне вертлужной впадины (дефект четвертого типа по классификации AAOS) представляет серьезную проблему ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. В таких ситуациях трудности связаны с достижением надежной первичной фиксации вертлужного компонента ввиду ограниченного контакта со здоровой костью и подвижностью костных фрагментов.

К перспективным методам лечения этой тяжелой патологии относится использование индивидуальных вертлужных трехфланцевых компонентов. Такие имплантаты, спроектированные на основе предоперационных срезов компьютерной томографии конкретного пациента, позволяют заполнить дефект, стабилизировать таз и обеспечить надежную фиксацию вертлужного компонента к лонной, подвздошной и седалищной костям.

Мы представляем клиническое наблюдение – пациентку 48 лет с расшатыванием ацетабулярного компонента эндопротеза левого тазобедренного сустава и нарушением целостности тазового кольца. Хроническая нестабильность тазового кольца развилась в результате консервативного лечения ассоциированного перелома левой вертлужной впадины. В последующем предпринималась попытка лечения в аппарате внешней фиксации, а через 4 года после травмы выполнено тотальное эндопротезирование с установкой антипротрузионного кейджа Burch-Schneider. В результате асептического расшатывания вертлужного компонента через семь лет выполнена ревизия эндопротеза с имплантацией антипротрузионной системы типа кольца Ганса. Расшатывание и смещение конструкции произошло через два года после ревизии. Наряду с выраженным дефектом крыла подвздошной кости у пациентки имелось медиальное смещение каудальной части тазовой кости с деформацией тазового кольца. Ввиду значительной сложности выполнения эндопротезирования, в данном случае с применением ревизионных модульных вертлужных компонентов, и бесперспективности использования антипротрузионных систем, мы выполнили замену сустава с использованием индивидуального вертлужного компонента.

Ключевые слова: ацетабулярный дефект, нарушение целостности тазового кольца, индивидуальный имплантат.

Введение

Интенсивный рост числа операций по замене крупных суставов в Российской Федерации стал возможным благодаря увеличению государственного финансирования высокотехнологичной медицинской помощи и присоединению к лечебному процессу отделений и больниц, в которых ранее такие вмешательства не производились. В соответствии с данными ЦИТО им.

Н.Н. Приорова, с 2008 до 2014 г. количество операций эндопротезирования выросло в три раза (с 33 223 до 101 026 вмешательств) [4, 5]. Широкое распространение столь высокотехнологичных операций приводит к росту числа осложнений, и поэтому во всех крупных центрах эндопротезирования, несмотря на постоянный рост общего числа случаев замены тазобедренного сустава, доля ревизионных вмешательств

Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Билык С.С., Цыбин А.В., Денисов А.О., Дмитриевич Г.Д., Вопиловский П.Н. Применение индивидуальной трехфланцевой конструкции при ревизионном эндопротезировании с нарушением целостности тазового кольца (клинический случай). *Травматология и ортопедия России*. 2016; (1):108-116.

Коваленко Антон Николаевич. Ул. Ак. Байкова, д. 8, Санкт-Петербург, Россия, 195427; e-mail: tonnchik@ya.ru

1 Рукопись поступила: 20.01.2016; принята в печать: 16.02.2016

не только не уменьшается, но и имеет тенденцию к увеличению. Согласно данным регистра эндопротезирования РНИИТО им. Р.Р. Вредена, доля ревизий в общей структуре операций эндопротезирования тазобедренного сустава в последние годы колеблется от 13 до 18% [3]. При этом также растет абсолютное число пациентов, подвергшихся неоднократным ревизиям, с тяжелыми дефектами костей, образующих тазобедренный сустав. Клинические случаи тяжелых поражений, сопровождающихся нарушением целостности тазового кольца, составляют от 1 до 5% в структуре ревизионных операций [8].

Нарушением целостности тазового кольца на уровне вертлужной впадины считают отделение краниальной части таза (подвздошной кости) от лонной и седалищной костей (дефект типа IV по классификации AAOS) [10]. Чаще всего такой дефект развивается вторично из-за потери костной массы вследствие остеолита, инфекции или механического расшатывания искусственного сустава, усугубляющего разрушение кости. Но нарушение целостности тазового кольца также может быть следствием неконсолидированных поперечных и Т-образных переломов вертлужной впадины.

В таких случаях целью ревизионной операции является надежная фиксация вертлужного компонента с попыткой добиться консолидации костных фрагментов. Одним из вариантов решения проблемы является использование структурных трансплантатов и антипротрузионных кейджей. Реконструкция кейджами обеспечивает хорошую первичную стабильность. Но если не происходит инкорпорации костного трансплантата, отсутствие биологической фиксации на границе кейдж-кость может в долгосрочной перспективе привести к неудаче [9, 13, 17].

Вероятно, именно это является причиной неудовлетворительных результатов, полученных W.G. Paprosky с соавторами у 16 пациентов, которым были выполнены ацетабулярные ревизии по поводу нарушения целостности тазового кольца с использованием кейджей в комбинации с пластинами на заднюю колонну, опорными структурными или губчатыми аллотрансплантатами. На протяжении 5 лет 4 тазобедренных сустава подверглись повторной ревизии вследствие асептического расшатывания, а еще в трех случаях были рентгенологические признаки нестабильности конструкций [15].

S. Goodman с соавторами сообщили, что из 10 пациентов с нарушением целостности тазового кольца и обширными кавитарными и структурными дефектами у 8 развились осложнения, потребовавшие повторной операции [13].

Однако другие авторы приводят более оптимистичные результаты. При лечении нарушения

целостности тазового кольца с применением антипротрузионного кейджа D. Berry с соавторами получили удовлетворительные результаты у 11 из 13 пациентов при среднем трехлетнем сроке наблюдения после ревизии [8].

P.P. Symeonides с соавторами сообщили об успешном функционировании кейджа Burch-Shneider у 7 пациентов в сроки от 5 лет до 21 года [19], а S. Egli с соавторами получили удовлетворительные результаты у 6 из 7 пациентов с нарушением целостности тазового кольца, у которых использовались укрепляющие кольца после фиксации обеих колонн пластинами [12].

D. Regis с соавторами проследили результаты лечения 18 пациентов, которым при ревизии были установлены антипротрузионные конструкции с массивным структурным аллотрансплантатом [18]. При среднем сроке наблюдения 13,5 лет только в 3 случаях (16,7%) потребовались ревизии (1 – по причине инфекции и 2 – вследствие асептического расшатывания). Значительная резорбция трансплантата наблюдалась в двух тазобедренных суставах. Стабильность кейджа подтвердилась в 13 случаях. Авторы пришли к выводу, что использование антипротрузионных кейджей и структурных аллотрансплантатов является надежным решением при нарушениях целостности тазового кольца с дефектом в области вертлужной впадины и обладает способностью восстанавливать костную ткань. Однако, по мнению T. Amenabar с соавторами, в таких случаях более перспективно применение cup-cage системы. По их данным, стабильность имплантатов сохранялась в 85% случаев при 10-летнем сроке наблюдения [7].

Другим перспективным направлением считают изготовление индивидуальных трехфланцевых имплантатов, проектируемых на основе срезов предоперационной компьютерной томографии с учетом особенностей костного дефекта конкретного пациента и обеспечивающих надежную фиксацию к лонной, седалищной и подвздошной костям.

Мы представляем клинический случай ревизионного эндопротезирования у пациентки с нарушением целостности тазового кольца и обширным дефектом костной ткани, замещение которого за счет использования стандартных модульных конструкций было бы весьма затруднительным.

Анамнез. Пациентка, 48 лет, поступила в клинику РНИИТО им. Р.Р. Вредена по поводу расшатывания вертлужного компонента эндопротеза левого тазобедренного сустава. История заболевания началась в 2000 г., когда пациентка в ДТП получила ассоциированный перелом вертлуж-

ной впадины со значительным смещением задней колонны. Лечение с помощью скелетного вытяжения не позволило устранить смещение и подвывих бедра. В 2002 г. в другом стационаре была произведена попытка с помощью аппарата внешней фиксации низвести левое бедро для устранения подвывиха. В третьей клинике, уже в 2004 г., было выполнено первичное эндопротезирование левого тазобедренного сустава – установлены кейдж Бурх-Шнайдера и бедренный компонент Alloclassic (Zimmer). В четвертом стационаре в 2011 г. пациентке было выполнено ревизионное эндопротезирование с заменой вертлужного компонента (установлена конструкция типа антипротрузионного кольца Ганса).

Послеоперационный период осложнился замедленным заживлением раны, также наблюдались явления нейропатии седалищного нерва, функция которого в дальнейшем восстановилась. Безболезненный период продолжался менее года. С конца 2011 г. пациентку беспокоили боли нарастающего характера при передвижении и физических нагрузках, укорочение и порочная установка левой нижней конечности.

Ортопедический статус. Пациентка ходит с дополнительной опорой на трость и выраженной хромотой. Слева имеются положительный симптом Тренделенбурга и гипотрофия ягодичных мышц, лордоз усилен, гипотрофия мышц левой нижней конечности (окружность бедра -2 см, голени -0,5 см), укорочение левой нижней конечности на 3 см. По передне-наружной поверхности верхней трети левого бедра определяется после-

операционный рубец длиной 15 см без признаков воспаления и гипертрофии. Сила мышц отводящего аппарата бедра 0 дН. Функциональная оценка по шкале Харриса 54 балла. Амплитуда движений в тазобедренных суставах представлена в таблице.

Амплитуда движений в тазобедренных суставах, град.

Функция	Правый	Левый
Сгибание/разгибание	70/180	110/180
Отведение/приведение	35/ 0 /20	15/ 0 /0
Наружная/внутренняя ротация	25/ 0 /20	25/ 0 /0

Выявление признаков инфекционного воспаления и бактериологическое обследование. Микробиологическое и цитологическое исследования пунктата из области искусственного сустава перед ревизионной операцией патогенной микрофлоры и признаков инфекционного воспаления не выявило. Следует указать, что последующие исследования интраоперационных тканевых биоптатов и удаленных конструктивных роста патогенной микрофлоры и гистологических признаков инфекции также не обнаружили.

Рентгенологические данные. При поступлении в клинику был выполнен комплекс клинкорентгенологических исследований, в том числе компьютерная томография костей таза (рис. 1).

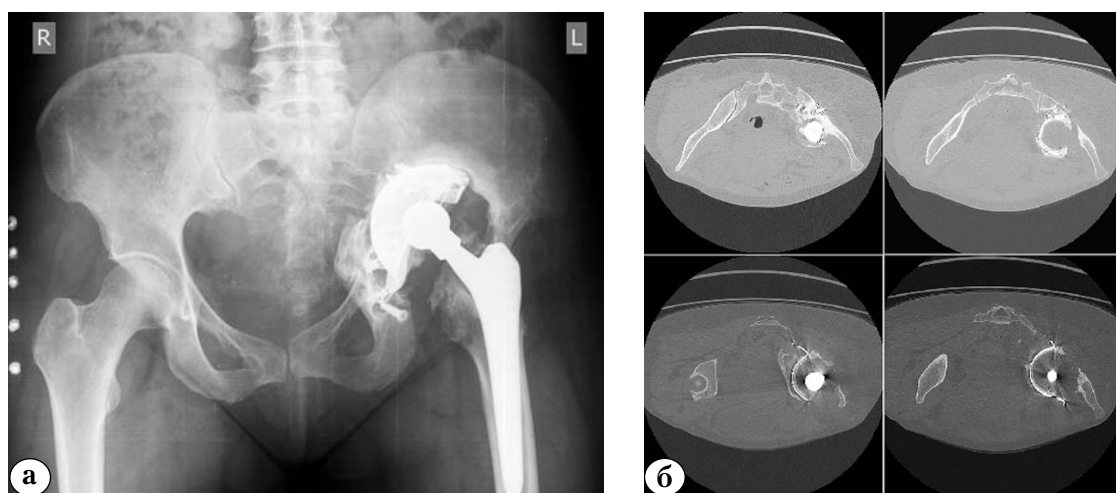


Рис. 1. Рентгенограммы пациентки при поступлении: а – обзорная рентгенограмма таза: обращает на себя внимание краниальное смещение центра ротации и миграция вертлужного компонента за линию Kohler, что соответствует дефекту ЗВ по Paprosky; нарушение подвздошно-седалищной и подвздошно-гребешковой линий позволяет предположить нарушение целостности тазового кольца; отсутствие задней стенки и нарушение крыши вертлужной впадины свидетельствуют о значительной величине дефекта и крайне ограниченном контакте имплантата со здоровой костью; б – КТ-срезы: миграция компонентов эндопротеза кзади и медиально; дефект крыла подвздошной кости; слева смещение каудальной части таза медиально; отсутствие задней колонны в краниальной части тазовой кости

Имеющийся дефект классифицирован как тип 3В по W.G. Paprosky [16] в сочетании с нарушением целостности тазового кольца. Данные КТ в сочетании с 3D-реконструкцией позволили детализировать характер дефекта – отмечаются нарушение целостности тазового кольца, существенное медиальное смещение каудальной части левой тазовой кости, отсутствие задней колонны краниальной части левой тазовой кости, отсутствие передней колонны.

Предоперационное планирование и изготовление индивидуальной конструкции. При подготовке к операции первой задачей являлась точная оценка дефекта. Но её затрудняли наводки от металлических конструкций и смазывание истинных границ кости. Значительное подспорье в этом вопросе дают современные системы подавления сигнала от металлических артефактов, но в дальнейшем требуется ручная очистка изображения для удаления фрагментов костно-

го цемента, имеющего сходную с костью рентгеновскую плотность (рис. 2).

Для оценки возможности использования стандартных ревизионных конструкций при операции была изготовлена пластиковая модель дефекта в натуральную величину. Учитывая характер и величину дефекта, было принято решение об изготовлении индивидуальной ацетабулярной конструкции.

Сотрудниками функциональной группы по 3D-моделированию РНИИТО им. Р.Р. Вредена с применением техники полигонального моделирования была построена виртуальная модель индивидуальной конструкции, соответствующей дефекту. Положение центра ротации восстанавливалось по анатомии тазобедренного сустава с противоположной стороны. Полусферический компонент расположен в соответствии с построенным центром ротации в положении инклинации 40° и антеверсии 15° (рис. 3).

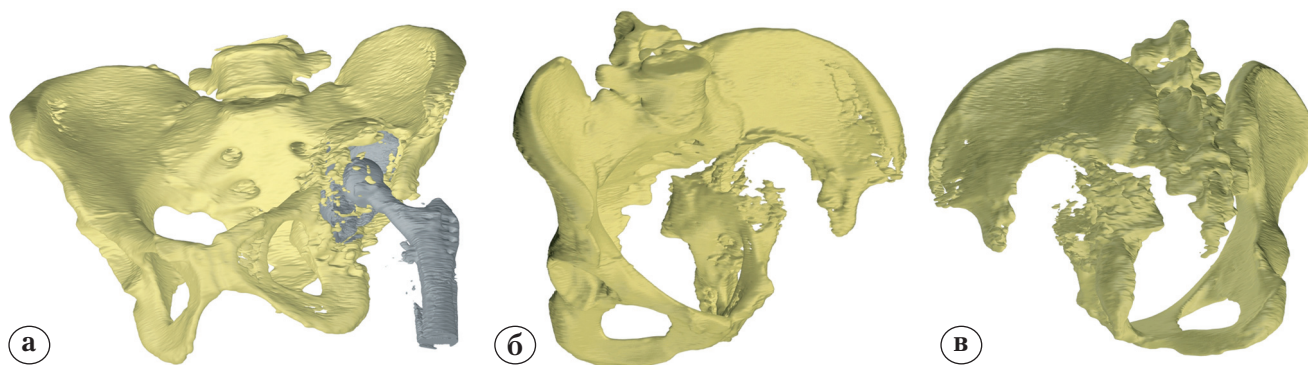


Рис. 2. Реконструкция дефекта: а – миграция эндопротеза; б – нарушение целостности тазового кольца; в – смещение каудальной части тазовой кости

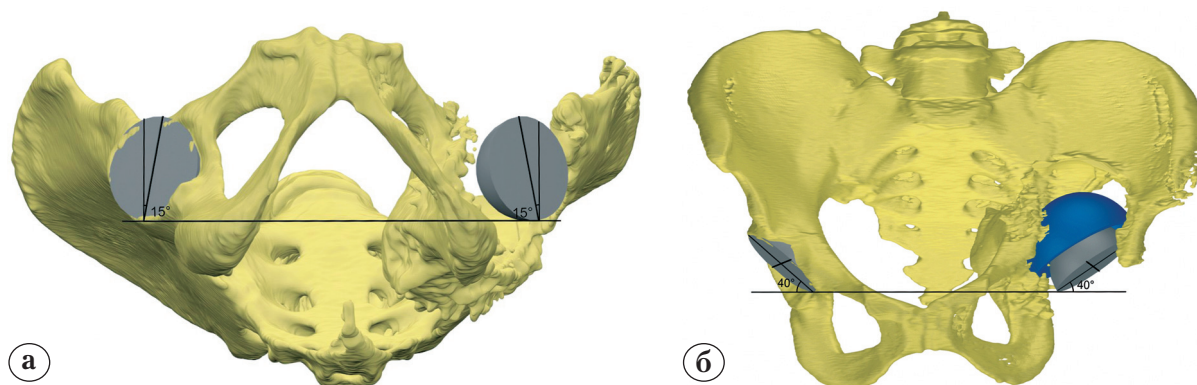


Рис. 3. Восстановление биомеханических параметров разрушенного сустава: зеркальное отражение центра ротации, антеверсии (а) и инклинации (б) вертлужного компонента со здоровой контралатеральной стороны (синим цветом показана полусфера, построенная и расположенная с учетом размеров дефекта и укорочения конечности)

Далее были сформированы три фланца – подвздошный, лонный и седалищный с отверстиями для винтов. Винты краниального фланца ориентированы тангенциально в тело подвздошной кости по направлению к крестцово-подвздошному сочленению – единственному направлению, где имелся адекватный запас костной ткани, достаточный для обеспечения его прочной фиксации (рис. 4 а). Полусфера была дополнена аугментом для опоры конструкции в верхний край дефекта подвздошной кости с целью переноса нагрузки с чашки непосредственно на кость (рис. 4 б, в). На контактных поверхностях фланцев построена двус-

лойная гексагональная сетка для обеспечения возможности остеоинтеграции с подлежащей костью (рис. 5).

Последующая предпечатная подготовка виртуальной модели осуществлялась совместно с сотрудниками кафедры систем автоматизированного проектирования СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и НТК «Машиностроительные технологии» Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого, на базе которого в дальнейшем методом трехмерной печати был изготовлен индивидуальный имплантат вертлужной впадины из титанового порошка марки ВТ-6 (рис. 6).

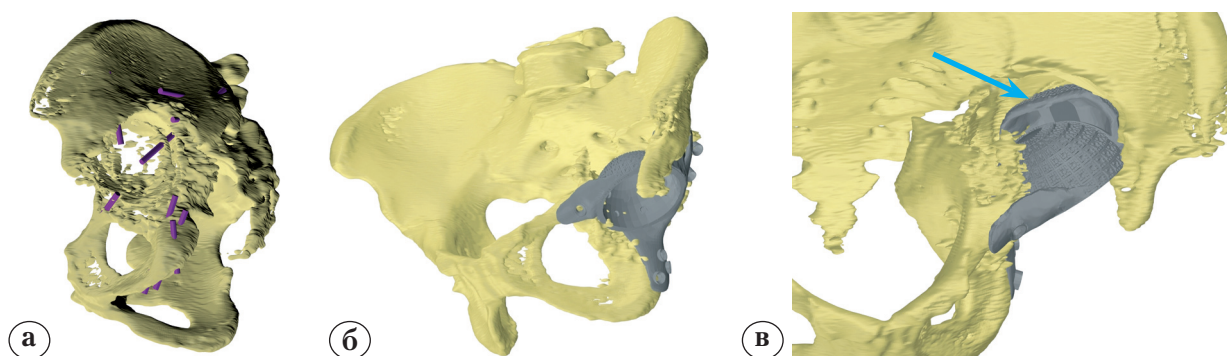


Рис. 4. Этапы проектирования имплантата: а – моделирование направлений каналов винтов; б, в – общий вид имплантата (стрелкой указан аугмент, упирающийся в верхнюю границу дефекта)

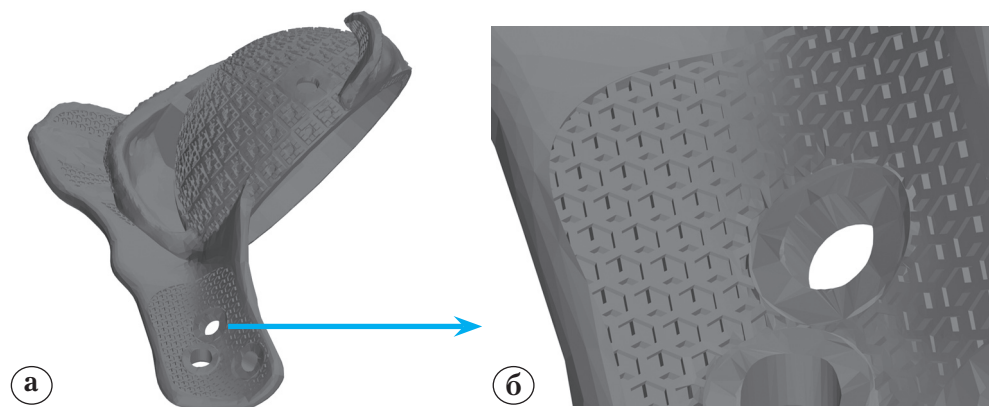


Рис. 5. Двуслойная гексагональная сетка на контактной поверхности фланца (а) с увеличением (б)

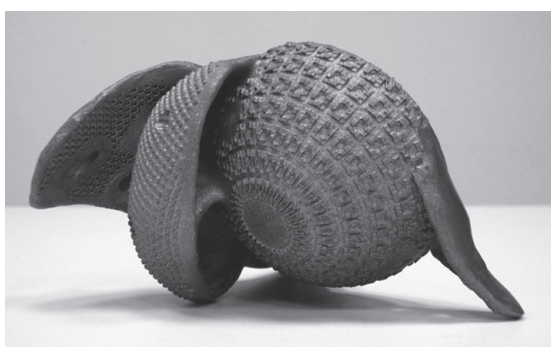


Рис. 6. Индивидуальная трехфланцевая ревизионная конструкция

Технические особенности операции. Операцию проводили в положении пациентки на здоровом боку через задне-наружный доступ к тазобедренному суставу. Удаление вертлужного компонента было выполнено без значительных сложностей. Бедренный компонент был стабилен, позиция корректная, поэтому его удаление не осуществлялось. После очистки дефекта от рубцовых тканей была произведена установка индивидуального имплантата, которая сопровождалась значительными техническими трудностями ввиду сложной геометрии конструкции и необходимости расширенного мягкотканного релиза рубцово измененных тканей. Из положительных моментов следует отметить, что, несмотря на ограниченность контакта со здоровой костью, все девять винтов, положение которых планировалось на виртуальной модели таза, были надежно зафиксированы, что позволило добиться высокой стабильности системы имплантат-кость (рис. 7). Закрытие раны проблем не представляло, был оставлен вакуумный дренаж.

Послеоперационный период. Процесс заживления раны осложнился инфицированием гематомы, в связи с чем в раннем послеоперационном периоде были выполнены санация раны, эвакуация гематомы, частичное иссечение краев послеоперационной раны и ее дренирование. Лабораторные данные пунктата послеоперационной раны подтвердили купирование инфекции области хирургического вмешательства: лейкоциты 200/мкл, нейтрофилы 33%, лейкоцитарная эстераза "+", СРБ 1,2 мг/л.



Рис. 7. Рентгенограмма после установки индивидуальной ацетабулярной ревизионной конструкции

На момент выписки пациентка ходила с помощью костылей, с дозированной нагрузкой на оперированную конечность. В результате проведения операции и активизации пациентка отметила выравнивание длины и устранение порочного положения левой нижней конечности. Рекомендуемый срок дозированной нагрузки на оперированную нижнюю конечность составил 2,5 месяца для обеспечения биоинтеграции конструкции. Пациентка была информирована, что это наблюдение будет опубликовано, и дала на это свое согласие.

Обсуждение

При ревизионном эндопротезировании потребность в замене вертлужного компонента возникает в 60% случаев. Несмотря на то, что ревизии всегда являются технически более сложным хирургическим вмешательством, чем первичная операция, в подавляющем большинстве случаев при их выполнении удается обойтись использованием стандартных вертлужных компонентов, и лишь в 15% наблюдений требуется использование специальных ревизионных имплантатов [3].

Тем не менее, даже проблема сложных дефектов в большинстве случаев может быть решена за счет комбинации модульных ревизионных компонентов, которые позволяют заполнить дефект, обеспечить надежный контакт со здоровой костью и создать условия для остеоинтеграции [1, 2, 6, 14]. На современном этапе лишь отдельные случаи ревизионного эндопротезирования требуют применения специальных онкологических или индивидуально изготовленных имплантатов. Однако по мере накопления проблемных ситуаций и увеличения числа пациентов, подвергавшихся множественным ревизионным операциям, частота таких наблюдений будет увеличиваться. Поэтому формирование системы изготовления индивидуальных имплантатов играет важную роль в дальнейшем развитии эндопротезирования суставов.

На сегодняшний день в мире накоплен определенный опыт применения индивидуальных трехфланцевых вертлужных компонентов. Успехи, достигнутые на первоначальном этапе, свидетельствуют о том, что использование этих конструкций является весьма перспективным при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с тяжелыми дефектами области вертлужной впадины.

Сравнительно недавно М.Ж. Taunton с соавторами опубликовали результаты применения индивидуальных трехфланцевых конструкций у 57 пациентов со средним сроком наблюдения

65 месяцев. Они показали, что выживаемость конструкций при ревизии по причине асептического расшатывания составила 98%. Кроме того, в 81% наблюдений имелись рентгенологические признаки сращения тазового кольца [20].

Д.К. DeVoe с соавторами также опубликовали свои результаты использования индивидуальных конструкций при дефектах типа IV по классификации AAOS. Они продемонстрировали 100% выживаемость после ревизионных операций на 67 тазобедренных суставах по поводу асептического расшатывания в средние сроки 53 месяца. По мнению этих авторов, значительная потеря костной основы снижает возможность надежной фиксации, и использование типовых модульных конструкций с опорой на аугменты может оказаться неэффективным, наряду с высокой стоимостью, сравнимой с изготовлением индивидуальных имплантатов [11].

В нашем случае мы столкнулись с ситуацией, когда, наряду со значительным дефектом в области вертлужной впадины, имелось нарушение целостности тазового кольца, и все это сопровождалось существенным медиальным смещением каудальной части тазовых костей относительно краниальной. В связи с этим было принято решение об изготовлении индивидуальной конструкции. Величина и сложность образовавшегося дефекта определили размер и сложную геометрию индивидуальной конструкции. Это отразилось на технических трудностях при установке имплантата в ране. С другой стороны, практически полное соответствие формы имплантата дефекту обеспечило правильное расположение фланцев с отверстиями для фиксации винтами, что позволило надежно фиксировать компонент к кости. Это является чрезвычайно важным моментом, поскольку биологическая фиксация и, соответственно, удовлетворительный долгосрочный результат возможны только при стабильной системе кость-имплантат как для типовых, так и для индивидуальных конструкций [14].

Несмотря на то, что, по данным литературы, использование индивидуальных конструкций при обширных дефектах вертлужной впадины показывают результаты, сравнимые с альтернативными вариантами лечения, при нетипичных сложных дефектах они могут быть предпочтительным методом, поскольку обеспечивают точность предоперационного планирования, надежность фиксации и безопасность расположения винтов.

Конфликт интересов: не заявлен.

Литература

1. Дианов С.В. Восстановление опорности вертлужной впадины при сложном первичном и ревизионном эндопротезировании. В кн.: Травматология и ортопедия в России: традиции и инновации. Саратов; 2015. С. 92-94.
2. Мурьев В.Ю., Петров Н.В., Рукин Я.А., Елизаров П.М., Калашник А.Д. Ревизионное эндопротезирование вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2012; (1):20-25.
3. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Черный А.Ж., Муравьева Ю.В., Гончаров М.Ю. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. *Травматология и ортопедия России*. 2013; (3):167-190.
4. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2008 году. М.: ЦИТО; 2009.
5. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2014 году. М.: ЦИТО; 2015.
6. Abdelnasser M.K., Klenke F.M., Whitlock P., Khalil A.M., Khalifa Y.E., Ali H.M., Siebenrock K.A. Management of pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty: a review of the literature. *Hip Int*. 2015; 25(2):120-126.
7. 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.
8. Berry D.J., Lewallen D.G., Hanssen A.D., Cabanela M.E. Pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1999; 81(12):1692-1702.
9. Berry D.J. Antiprotrusion cages for acetabular revision. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 420:106-112.
10. D'Antonio J.A., Capello W.N., Borden L.S., Bargar W.L., Bierbaum B.F., Boettcher W.G., Steinberg M.E., Stulberg S.D., Wedge J.H. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; 243:126-137.
11. DeBoer D.K., Christie M.J., Brinson M.F., Morrison J.C. Revision total hip arthroplasty for pelvic discontinuity. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(4):835-840.
12. Eggi S., Müller C., Ganz R. Revision surgery in pelvic discontinuity: an analysis of seven patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2002; (398):136-145.
13. Goodman S., Saastamoinen H., Shasha N., Gross A. Complications of ilioischial reconstruction rings in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2004; 19(4):436-446.
14. Jain S., Grogan R.J., Giannoudis P.V. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int*. 2014; 24(2):109-22.
15. Paprosky W., Sporer S., O'Rourke M.R. The treatment of pelvic discontinuity with acetabular cages. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 453(453):183-187.
16. 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; 9:33-44.
17. Paprosky W.G., Sporer S.S., Murphy B.P. Addressing severe bone deficiency: what a cage will not do. *J Arthroplasty*. 2007; 22(4 Suppl 1):111-115.
18. Regis D., Sandri A., Bonetti I., Bortolami O., Bartolozzi P. A minimum of 10-year follow-up of the Burch-Schneider

- cage and bulk allografts for the revision of pelvic discontinuity. *J Arthroplasty*. 2012; 27(6):1057-1063, e1.
19. Symeonides P.P., Petsatodes G.E., Pournaras J.D., Kapetanios G.A., Christodoulou A.G., Marougiannis D.J. The effectiveness of the Burch-Schneider antiprotrusion cage for acetabular bone deficiency: five to twenty-one years' follow-up. *J Arthroplasty*. 2009; 24(2): 168-174.
20. Taunton M.J., Fehring T.K., Edwards P., Bernasek T., Holt G.E., Christie M.J. Pelvic discontinuity treated with custom triflange component: a reliable option. *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470(2):428-434.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д-р мед. наук профессор директор ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России; профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России

Шубняков Игорь Иванович – Ученый секретарь ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

Коваленко Антон Николаевич – канд. мед. наук научный сотрудник научного отделения диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

Билык Станислав Сергеевич – лаборант-исследователь научного отделения диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

Цыбин Александр Владимирович – канд. мед. наук научный сотрудник научного отделения патологии тазобедренного сустава, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

Денисов Алексей Олегович – канд. мед. наук руководитель научного отделения патологии тазобедренного сустава, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

Дмитревич Геннадий Данилович – д-р техн. наук профессор кафедры систем автоматизированного проектирования, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова»

Вопиловский Павел Николаевич – директор НТК «Машиностроительные технологии» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого»

REVISION HIP ARTHROPLASTY WITH CUSTOM TRIFLANGE IMPLANT IN PATIENT WITH PELVIC DISCONTINUITY (case report)

R.M. Tikhilov^{1,2}, I.I. Shubnyakov¹, A.N. Kovalenko¹, C.C. Bilyk¹, A.N. Tsybin¹, A.O. Denisov¹, G.D. Dmitrevich³, P.N. Vopilovsky⁴

¹ Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, ul. Ak. Baykova, 8, St. Petersburg, Russia, 195427

² Mechnikov North-Western State Medical University, Kirochnaya ul., 41, St. Petersburg, Russia, 191015

³ Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI», ul. Professora Popova 5, 197376 St. Petersburg, Russian Federation

⁴ Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, ul. Politekhnicheskaya, 29, St. Petersburg, Russia, 195251

Abstract

The most challenge of the revision hip arthroplasty is pelvic discontinuity (defect type IV by AAOS classification). In such cases it is very difficult to provide secure fixation of the acetabular component due to limited contact with host bone and mobility of bone fragments.

Custom triflange acetabular components (CTAC) is a perspective method of patient management in this cases. CTACs are designed based on preoperative CT scans to build a custom titanium 3D-printed implant to address the patient's specific bone defect and provide secure fixation in the ilium, pubis, and ischium.

We present case report of the patient – female 48 years old with aseptic loosening of the acetabular component and pelvic discontinuity. Chronic pelvis discontinuity developed due to conservative treatment of the associative fracture

Cite as: Tikhilov RM, Shubnyakov II, Kovalenko AN, Bilyk CC, Tsybin AN, Denisov AO, Dmitrevich GD, Vopilovsky PN. [Revision hip arthroplasty with custom triflange implant in patient with pelvic discontinuity (case report)]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii*. 2016; (1): 108-116. [in Russian]

✉ *Kovalenko Anton N.* Ul. Ak. Baykova, 8, St. Petersburg, Russia, 195427; e-mail: tonnchik@ya.ru

1 Received: 20.01.2016; Accepted for publication: 16.02.2016

of the acetabulum. Four years after injury total hip arthroplasty using Burch-Schneider cage was performed. After seven years – aseptic loosening of the acetabular component and revision surgery with antiprotrusion revision implant. In two years after last surgery – aseptic loosening of the acetabular component and extensive ilium bone defect along with caudal hip bone part medial displacement and pelvic ring deformity.

Due to high difficulty of revision total hip arthroplasty using modular acetabular cup and antiprotrusion implants we perform replacement with custom triflange acetabular component

Key words: acetabular defect, pelvic discontinuity, custom implant.

Conflict of interest: none.

References

- Dianov SV. [Restoration of reference of the acetabulum in a complex primary and revision arthroplasty]. In: *Travmatologia i ortopediia v Rossii: traditsii i innovatsii* [Traumatology and orthopedics of Russia: traditions and innovations]. Saratov; 2015. P. 92-94. [in Rus.]
- Murelev VIu, Petrov NV, Rukin IaA, Elizarov PM, Kalashnik AD. [Revision acetabular arthroplasty]. *Kafedra travmatologii i ortopedii* [Department of Traumatology and Orthopedics]. 2012; (1):20-25. [in Rus.]
- Tihilov R.M., Shubnyakov II, Kovalenko AN, Chernyi AZh, Mureavyeva IuV, Goncharov MIu. Data of Hip Arthroplasty Registry of Vreden RNIITO in 2007-2012. *Travmatologia i Ortopediia Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2013; (3):167-190. [in Rus.]
- Travmatizm, ortopedicheskaya zaboлеваemost', sostoyanie travmatologo-ortopedicheskoy pomoshhi naseleniyu Rossii v 2008 godu [Injuries, orthopedic disease, the condition of traumatology and orthopedic care in Russia in 2008]. Moscow: CITO, 2009. [in Rus.]
- Travmatizm, ortopedicheskaya zaboлеваemost', sostoyanie travmatologo-ortopedicheskoy pomoshhi naseleniyu Rossii v 2014 godu [Injuries, orthopedic disease, the condition of traumatology and orthopedic care in Russia in 2014]. Moscow: CITO, 2015. [in Rus.]
- Abdelnasser MK, Klenke FM, Whitlock P, Khalil AM, Khalifa YE, Ali HM, Siebenrock KA. Management of pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty: a review of the literature. *Hip Int.* 2015; 25(2):120-126.
- Amenabar T, Rahman WA, Hetaimish BM, Kuzyk PR, Safir OA, Gross AE. 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.
- Berry DJ, Lewallen DG, Hanssen AD, Cabanela ME. Pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81(12):1692-1702.
- Berry DJ. Antiprotrusion cages for acetabular revision. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 420:106-112.
- D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, Steinberg ME, Stulberg SD, Wedge JH. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; 243:126-137.
- DeBoer DK, Christie MJ, Brinson MF, Morrison JC. Revision total hip arthroplasty for pelvic discontinuity. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(4):835-840.
- Eggl S, Müller C, Ganz R. Revision surgery in pelvic discontinuity: an analysis of seven patients. *Clin Orthop Relat Res.* 2002; (398):136-145.
- Goodman S, Saastamoinen H, Shasha N, Gross A. Complications of ilioischial reconstruction rings in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2004; 19(4):436-446.
- Jain S, Grogan RJ, Giannoudis PV. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int.* 2014; 24(2):109-22.
- Paprosky W, Sporer S, O'Rourke MR. The treatment of pelvic discontinuity with acetabular cages. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 453(453):183-187.
- Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty: a 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994; 9:33-44.
- Paprosky WG, Sporer SS, Murphy BP. Addressing severe bone deficiency: what a cage will not do. *J Arthroplasty.* 2007; 22(4 Suppl 1):111-115.
- Regis D, Sandri A, Bonetti I, Bortolami O, Bartolozzi P. A minimum of 10-year follow-up of the Burch-Schneider cage and bulk allografts for the revision of pelvic discontinuity. *J Arthroplasty.* 2012; 27(6):1057-1063, e1.
- Symeonides PP, Petsatodes GE, Pournaras JD, Kapetanios GA, Christodoulou AG, Marougiannis DJ. The effectiveness of the Burch-Schneider antiprotrusion cage for acetabular bone deficiency: five to twenty-one years' follow-up. *J Arthroplasty.* 2009; 24(2):168-174.
- Taunton MJ, Fehring TK, Edwards P, Bernasek T, Holt GE, Christie MJ. Pelvic discontinuity treated with custom triflange component: a reliable option. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(2):428-434.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Tikhilov Rashid M. – director of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics; professor of department of traumatology and orthopedics of Mechnikov North Western State Medical University

Shubnyakov Igor I. – Academic Secretary, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Kovalenko Anton N. – researcher, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Bilyk Stanislav S. – researcher, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Tsybin Alexandr V. – researcher, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Denisov Alexei O. – head of scientific department, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Dmitrevich Gennady D. – professor of computer-aided design system department, Saint-Petersburg Electrotechnical University «LETI»

Vopilovsky Pavel N. – director of NTK «Machine Technology», Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University