

Лечение пациента с обширным постимплантационным дефектом костей таза

В.В. Павлов¹, А.А. Пронских¹, Т.З. Мамуладзе¹, В.А. Базлов¹, М.В. Ефименко¹,
В.Ю. Жиленко³, М.М. Цегельников²

¹ ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»
Минздрава России

Ул. Фрунзе, д. 17, 630091, г. Новосибирск, Россия

² ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»

Ул. Немировича-Данченко, д. 130, 630087, г. Новосибирск, Россия

³ АНО «Клиника травматологии, ортопедии и нейрохирургии НИИТО»

Ул. Фрунзе, д. 19а, 630091, г. Новосибирск, Россия

Реферат

Цель исследования — на клиническом примере показать возможность лечения пациентов с тяжелыми дефектами таза путем проведения последовательных этапных оперативных вмешательств: васкуляризированной остеопластики и реэндопротезирования с использованием индивидуальной конструкции, изготовленной лазерным спеканием на основе метода послойной 3D-визуализации.

Материал и методы. Пациентка в возрасте 61 года поступила по поводу асептического расшатывания вертлужного компонента и износа полиэтиленового вкладыша тотального эндопротеза бесцементной фиксации. Ревизионное эндопротезирование было выполнено с использованием полусферического аугмента и антипротрузионного кольца. На 7-е сутки после операции в результате травмы произошли вывих головки эндопротеза, перелом лонной кости, миграция вертлужного компонента, дефект костей с нарушением целостности таза. Для восстановления целостности тазового кольца и опороспособности нижней конечности мы провели этапное мультисессионное вмешательство: удаление эндопротеза, свободную васкуляризованную остеопластику реберным трансплантатом на питающей сосудистой ножке, накостный остеосинтез костей таза. Через 6 мес. после первого этапа была произведена установка индивидуального имплантата, разработанного с помощью 3D-реконструкции костей таза методом послойной визуализации с оценкой плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда, напечатанного на 3D-принтере методом лазерного спекания из титана.

Результаты. Септических осложнений, вывихов и миграции имплантатов в раннем послеоперационном периоде не было. Функцию сустава оценивали по Harris Hip Score. Показатели до эндопротезирования с использованием индивидуальной конструкции — 12 баллов, через 1 мес. после операции — 30 баллов, через 3 мес. — 51 балл, через 6 мес. — 74 балла. Качество жизни по шкале SF-36: до операции РН — 21,32; МН — 40,92; через 1 мес. после операции РН — 40,66; МН — 55,80; через 3 мес. РН — 52,14; МН — 57,81; через 6 мес. — РН — 62,46; МН — 72,08.

Заключение. Использование васкуляризированной аутоостеопластики позволяет восстановить целостность тазового кольца, а использование индивидуальных конструкций — восстановить опороспособность нижней конечности и функцию тазобедренного сустава при обширном дефекте костей таза.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, асептическое расшатывание вертлужного компонента, дефекты костей таза.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-125-134

Павлов В.В., Пронских А.А., Мамуладзе Т.З., Базлов В.А., Ефименко М.В., Жиленко В.Ю., Цегельников М.М. Лечение пациента с обширным постимплантационным дефектом костей таза. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(3):125-134. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-125-134.

Cite as: Pavlov V.V., Pronskikh A.A., Mamyldzhe T.Z., Bazlov V.A., Efimenko M.V., Zhilenko V.Yu., Tsegelnikov M.M. [Staged Surgical Reconstruction of Massive Pelvic Defect]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(3):125-134. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-125-134.

Пронских Александр Андреевич. Ул. Фрунзе, д. 17, 630091, г. Новосибирск, Россия / Aleksandr A. Pronskikh. 17, ul. Frunze, 630091, Novosibirsk, Russian Federation; e-mail: proal_88@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 07.05.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 09.07.2018.

Staged Surgical Reconstruction of Massive Pelvic Defect

V.V. Pavlov¹, A.A. Pronskikh¹, T.Z. Mamyldzhe¹, V.A. Bazlov¹, M.V. Efimenko¹,
V.Yu. Zhilenko³, M.M. Tsegelnikov²

¹ *Tsivyay Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics
17, ul. Frunze, 630091, Novosibirsk, Russian Federation*

² *State Novosibirsk Regional Clinical Hospital
130, ul. Nemirovicha-Danchenko, 630087, Novosibirsk, Russian Federation*

³ *NIITO Clinic of Traumatology, Orthopaedics and Neurosurgery
19a, ul. Frunze, 630091, Novosibirsk, Russian Federation*

Abstract

Purpose of the study — to illustrate on a particular clinical case an option of treatment for patients with severe pelvic defects by a staged surgery: vascularized bone grafting and revision arthroplasty using custom made implant produced by laser sintering based on layered 3D-visualisation.

Material and Methods. Female, 61 years old, was admitted to clinic in 2016 with aseptic loosening of acetabular component and polyethylene insert wear following arthroplasty with total cementless prosthesis. Revision arthroplasty was made with hemispherical augment and anti-protrusion ring. On day 7th after the surgery a dislocation of prosthesis head, pubic bone fracture, migration of acetabular component and bone defect with pelvic discontinuity occurred due to trauma. To restore continuity of the pelvic ring and supportability of the lower limb the authors performed a staged multisession procedure: removal of prosthesis, free vascularized bone grafting by costal vascular pedicle graft and plating fixation of the pelvis. 6 months after the first stage a custom made prosthesis was implanted. Such prosthesis was produced based on a 3D pelvis reconstruction model by layered visualization and with evaluation of bone density on the Hounsfield scale and was printed on 3D-printer by laser sintering from LPW-TI64-GD23-TYPE5 titanium.

Results. The authors did not observe any septic complications, dislocations and components migration in the early postoperative period. Function was assessed by Harris Hip Score. Scores prior to arthroplasty by a custom made implant was 12 points, one month postoperatively — 30 points, three months postoperatively — 51 points, six months postoperatively — 74 points. Life quality scores by SF-36 were reported as follows: prior to surgery PH — 21.32; MH — 40.92; one month postoperatively PH — 40.66; MH — 55.80; three months postoperatively PH — 52.14; MH — 57.81; six months postoperatively PH — 62.46; MH — 72.08.

Conclusion. Vascularized bone autoplasty allows to restore pelvic continuity, and the use of custom made implants — to restore supportability of the lower limb and hip function in case of an extensive pelvic defect.

Keywords: revision hip arthroplasty, aseptic loosening of acetabular component, pelvic defects.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-125-134

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

Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава называют одним из величайших достижений медицины XX в., так как это оперативное вмешательство стало операцией выбора при различных патологиях и травмах тазобедренного сустава [1]. По приблизительным подсчетам, ежегодно в мире проводится около 1,5 млн операций по эндопротезированию, причем прирост числа операций по замене крупных суставов нижних конечностей составил от 14,3% в 2010 г. до 25,2% в 2013 г. [2]. С ростом количества первичных вмешательств растет и количество ревизионных операций. В США прогнозируют рост количества ревизионных артропластик крупных суставов на

137% к 2030 г. [3]. Согласно исследованиям зарубежных и отечественных авторов, основная причина проведения ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава — это асептическое расшатывание компонентов, которое происходит в 19,0–75,9% случаев [4, 5]. Вследствие различных факторов, таких как низкая доступность специализированной хирургической помощи в нашей стране, высокая стоимость ревизионных конструкций, неявка пациентов на контрольные осмотры, нередко при проведении ревизионного вмешательства хирург сталкивается с различными дефектами костной ткани [6, 7]. Если ограниченные дефекты без значительной потери костного вещества (типы IIa, IIb, IIc по классификации Paprosky) обычно

не представляют технической сложности, то лечение пациентов с обширными дефектами, более 50% костной ткани (IIIa, IIIb, pelvic discontinuity) с отсутствием опоры для вертлужного компонента эндопротеза является серьезной проблемой [8]. Использование современных серийных имплантатов в сочетании с аугментами возможно лишь у пациентов без нарушения целостности тазового кольца. К таким дефектам относятся дефекты типа V по классификации K.J. Saleh [9]. Согласно мировой статистике, дефекты костной ткани таза pelvic discontinuity составляют от 0,9 до 5% от всех дефектов вертлужной впадины [10]. Клиническая значимость подобных повреждений, несмотря на их редкость, обусловлена тем, что для лечения подобных пациентов в мире пока не существует общепринятого алгоритма.

Цель исследования — на клиническом примере показать возможность лечения пациентов с тяжелыми дефектами таза путем проведения последовательных этапных оперативных вмешательств: васкуляризированной остеопластики и эндопротезирования с использованием индивидуальной конструкции, изготовленной лазерным спеканием на основе метода послойной 3D-визуализации.

Пациентка в возрасте 61 года поступила в клинику в 2016 г. с жалобами на боли в области левого тазобедренного сустава и нарушение походки. Первичная имплантация тотального эндопротеза левого тазобедренного сустава Zweymuller проведена в 2002 г. по поводу диспластического коксартроза. Послеоперационный период протекал без особенностей, заживление первичное. В 2016 г. пациентка обратилась на консультативный прием с жалобами на боли и ощущение неустойчивости в левом тазобедренном суставе при незначительной физической нагрузке. Пациентку обследовали и после проведения рентгенографии таза с тазобедренными суставами выявили износ полиэтиленового вкладыша, асептическую неустойчивость вертлужного компонента эндопротеза. Рентгенологически дефект вертлужной впадины был оценен как тип IIb по классификации Paprosky (рис. 1).

Планируемое оперативное вмешательство заключалось в удалении нестабильного винтового вертлужного компонента и имплантации компонента для первичного эндопротезирования большего размера (64 мм и более) press-fit фиксации с замещением дефекта костным аллотрансплантатом. Бедренный компонент был расценен как стабильный, и его замена не предполагалась.

При проведении ревизионного вмешательства выяснилось, что размеры дефекта и объем костной ткани, пригодной для фиксации и опоры ревизионного ацетабулярного имплантата,

не соответствовали предоперационному планированию. Качество костной ткани было неудовлетворительным, дефект вертлужной впадины определен как pelvic discontinuity по классификации Paprosky или как тип IVb по классификации Berry [10]. Установка планируемого вертлужного компонента не представлялась возможной из-за отсутствия опоры для press-fit установки компонента. Пациентке выполнено ревизионное эндопротезирование левого тазобедренного сустава с проведением аллоостеопластики и замещением дефекта полусферическим аугментом из пористого титана. Целостность тазового кольца и вертлужной впадины решили восстановить с помощью имплантации антипротрузионного кейджа Burch-Schneider, в который установили вертлужный компонент цементной фиксации (рис. 2).

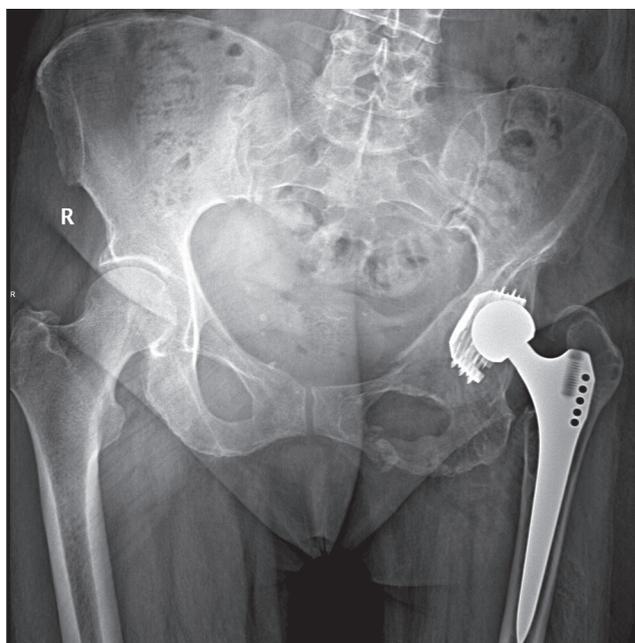


Рис. 1. Рентгенограмма таза пациентки при обращении в клинику: износ полиэтиленового вкладыша, асептическая неустойчивость вертлужного компонента эндопротеза Zweymuller, дефект вертлужной впадины тип IIb по классификации Paprosky

Fig. 1. Pelvis X-ray of a female upon admission: polyethylene insert wear, aseptic loosening of Zweymuller acetabular component, acetabulum defect Paprosky IIb



Рис. 2. Рентгенограмма таза после ревизионного эндопротезирования: аллоостеопластики, замещения дефекта полусферическим аугментом из пористого титана, имплантации антипротрузионного кейджа Burch-Schneider, в который установили вертлужный компонент цементной фиксации

Fig. 2. Pelvis X-ray after revision hip replacement: bone allografting, defect replacement by porous titanium hemispherical augment, implantation of anti-protrusion Burch-Schneider ring with cemented acetabular component

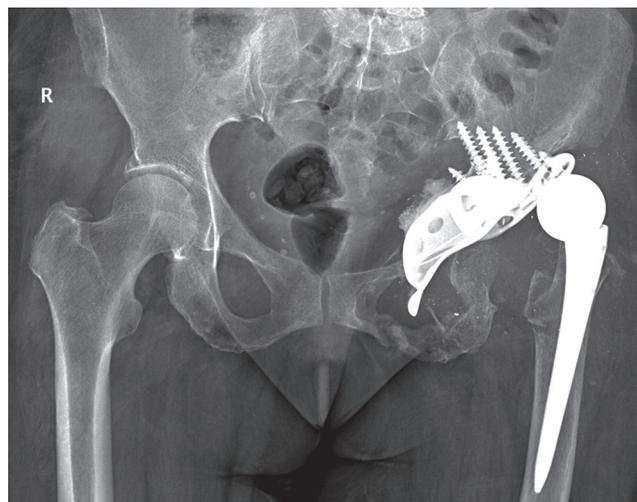


Рис. 3. Рентгенограмма таза в прямой проекции: вывих бедренного компонента, миграция вертлужного компонента, перелом лонной кости слева

Fig. 3. AP pelvis X-ray: femoral component dislocation, migration of acetabular component, fracture of pubic bone on the left

Установка антипротрузионного компонента не позволила достичь прочной фиксации и стабильности тазового кольца. В раннем послеоперационном периоде (на 7-е сутки) при ходьбе с дозированной нагрузкой на оперированную конечность произошло смещение кейджа, что проявилось вывихом бедренного компонента и падением пациентки. На рентгенограммах таза с тазобедренными суставами в прямой проекции были выявлены вывих бедренного компонента, миграция вертлужного компонента, перелом лонной кости слева (рис. 3).

На МСКТ с послойной объемной визуализацией и оценкой плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда диагностирован дефект костной ткани таза типа pelvic discontinuity по классификации Paprosky и IVc по классификации Berry с дефицитом костной ткани, пригодной для опоры в области передней колонны около $12-14 \text{ cm}^3$, в области задней опорной колонны около 18 cm^3 (рис. 4).

Ревизионное одномоментное эндопротезирование существующими серийными первичными и ревизионными имплантатами в такой ситуации не позволило бы достичь стабильности костей таза и прочной фиксации компонентов эндопротеза. Для решения этой проблемы предприняли этапное хирургическое вмешательство.

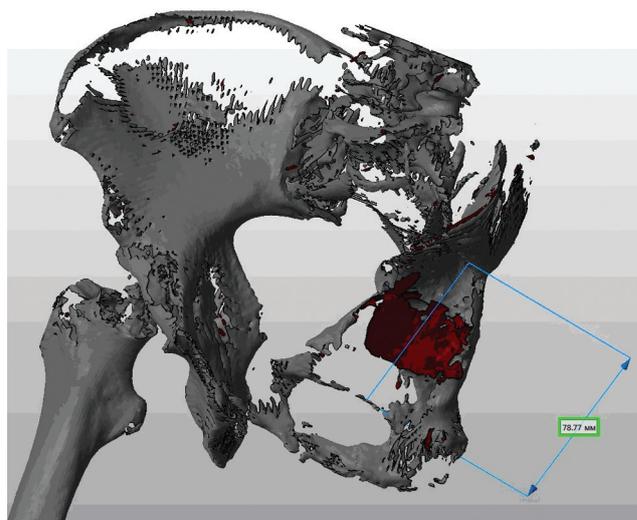


Рис. 4. 3D-модель таза, построенная с помощью МСКТ методом этапной послойной визуализации, с оценкой плотности костной ткани по Хаунсфилду в диапазоне от 478 до 2132 HU и визуальным удалением имплантатов

Fig. 4. 3D model of pelvis obtained using multi-layer spiral CT by staged multi-section imaging, assessment of bone density by Hounsfield scale in the range from 478 to 2132 HU, and visual removal of implants

Первый этап заключался в удалении компонентов эндопротеза, причем удалили не только мигрировавшие вертлужный компонент, аугмент и антипротрузионное кольцо, но и стабильный бедренный компонент для профилактики травматизации трансплантатов. Интраоперационно подтвердили характер повреждения, степень дефекта и отсутствие инфекции. Затем провели костную аутопластику передней колонны вертлужной впадины. В качестве свободного донорского трансплантата был взят участок IX ребра протяженностью 12 см с сосудисто-мышечной ножкой из зубчатой мышцы с мышечной артерией и венами. Трансплантат был пересажен в область лонной кости и передненижнего края вертлужной впадины с наложением сосудистого анастомоза конец-в-бок в реципиентные ветви артерии и вены *epigastrica inferior* с помощью микрохирургической техники под микроскопом. Для фиксации трансплантата и воссоздания целостности тазового кольца провели накостный остеосинтез лонной кости и крыла подвздошной кости реконструктивной тазовой пластиной. Продолжительность времени ишемии трансплантата (от момента забора до полной васкуляризации) — 140 мин. Для воссоздания задней опорной колонны вертлужной впадины провели аутопластику свободным неваскуляризованным трансплантатом из VII ребра слева. Дефект дна вертлужной впадины заполнили костными аллотрансплантатами в виде депротейнезированной костной ткани в форме шайб 5–7 мм в диаметре (рис. 5).



Рис. 5. Рентгенограмма таза пациентки после первого этапа хирургического лечения: удаления эндопротеза, аллоостеопластики, васкуляризированной аутоостеопластики реберным трансплантатом, остеосинтеза костей таза

Fig. 5. Pelvis X-rays of female after the first stage of surgery: prosthesis removal, bone allografting, vascularized bone autografting by costal graft, pelvis internal fixation

Пациентку обучили ходьбе с опорой на костыли без нагрузки на оперированную конечность и выписали на амбулаторное лечение. Временную иммобилизацию левого тазобедренного сустава проводили ортопедическим ортезом с регулируемой фиксацией. Хирургическая пауза составила 6 мес.

Для верификации дефекта костной ткани согласно методике, принятой в нашей клинике [11], провели МСКТ таза с 3D-реконструкцией. Затем этапно конвертировали данные в объемную модель с измерением плотности кости по шкале Хаунсфилда. Показатели в промежутке от 400 до 600 HU [12] соответствуют плотности нормальной костной ткани костей таза, однако для прочной фиксации компонентов определили зоны в диапазоне от 478 до 2132 HU. В результате получили ряд изображений, по которым визуализируется наиболее плотная костная ткань. Очевидно, что увеличение анализируемых границ плотности напрямую связано с расширением границ дефекта. Задачу предоперационного обоснования расположения винтов решили таким образом, чтобы основная часть, обеспечивающая адекватную фиксацию, проходила в зоне опороспособной костной ткани от 478 до 2132 HU. На основании полученных данных был смоделирован индивидуальный имплантат минимального возможного размера, предполагающей фиксацию к наиболее опороспособной костной ткани. Определены место введения, оптимальная длина, количество и направление фиксирующих спонгиозных винтов (рис. 6).

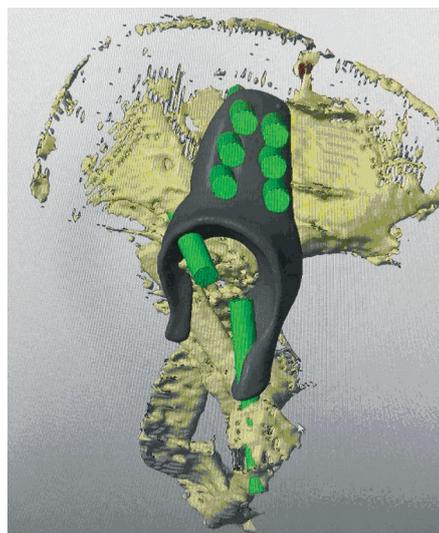


Рис. 6. 3D-модель индивидуального имплантата с моделями винтов

Fig. 6. 3D model of custom made implant with screws

Имплантат был напечатан на 3D-принтере по принципу селективного лазерного спекания из пористого титана LPW-Ti64-GD23-TYPE5 (ASTM F136). Интраоперационно, по данным рентгенографии и сцинтиграфии, костные аутотрансплантаты были консолидированы, васкуляризированы и жизнеспособны, целостность тазового кольца восстановлена (рис. 7).

Индивидуальная 3D-конструкция анатомично установлена согласно предоперационному планированию на пластиковой модели и фиксирована 8 винтами.

В посадочное место 3D-имплантата установлен ацетабулярный компонент Continuum размером 44 мм. На бедренную кость провизорно установлен серкляж, после чего имплантирован бедренный компонент SL+ (рис. 8).

Общее время проведения васкуляризированной остеопластики и остеосинтеза костей таза составило 620 мин, кровопотеря — 1400 мл.

Продолжительность нахождения пациентки в отделении реанимации — 11 дней. Общая продолжительность стационарного лечения — 80 дней. Столь длительный срок связан с развитием двусторонней полисегментарной внутригоспитальной пневмонии, левостороннего минимального гемоторакса, а также длительной реабилитацией пациентки. На фоне проводимого лечения гемоторакс и пневмония купированы. Заживление послеоперационных ран первичным натяжением, септических осложнений области хирургических доступов не было. Длительность операции с использованием индивидуальной конструкции — 170 мин, кровопотеря — 550 мл. Продолжительность нахождения пациентки в отделении реанимации — 1 сутки. Общая продолжительность стационарного лечения — 46 дней. Септических осложнений, вывихов и миграции имплантатов в раннем послеоперационном периоде не было.

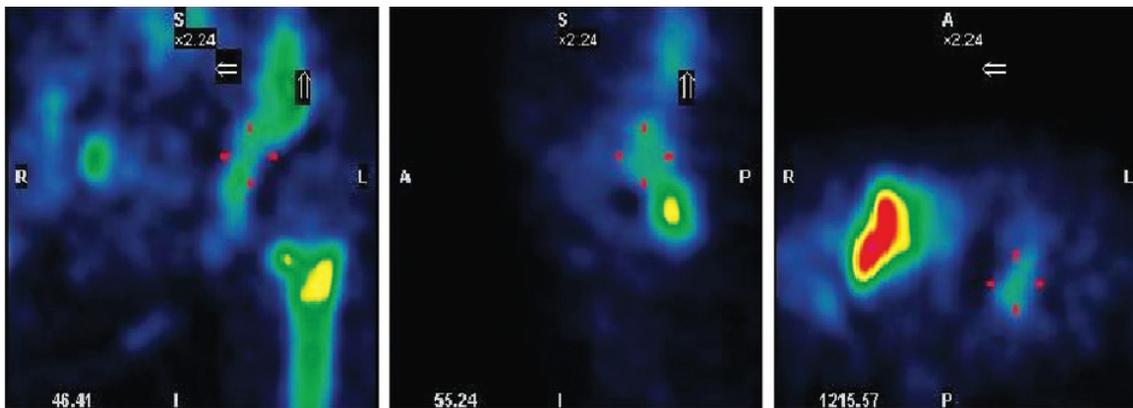


Рис. 7. Данные сцинтиграфии костей таза: преобладание остеобластической активности в костной ткани васкуляризированного аутотрансплантата

Fig. 7. Pelvis scintigraphy: prevalence of osteoblastic activity in the bone tissue of vascularized autograft



Рис. 8. Рентгенограмма левого тазобедренного сустава пациентки через 6 мес. после второго этапа оперативного лечения

Fig. 8. X-ray of left hip joint of the female 6 months after second stage of surgery

Функцию сустава оценивали по Harris Hip Score. Показатели до операции эндопротезирования с использованием индивидуальной конструкции — 12 баллов, через 1 мес. после операции — 30 баллов, через 3 мес. после операции — 51 балл, через 6 мес. — 74 балла. Качество жизни оценивали по шкале SF-36: до операции РН — 21,32; МН — 40,92, через 1 мес. после операции РН — 40,66; МН — 55,80; через 3 мес. после операции — РН — 52,14; МН — 57,81, через 6 мес. после операции РН — 62,46; МН — 72,08. Пациентка передвигается с опорой на трость с дозированной нагрузкой на оперированную конечность.

Обсуждение

Основная цель сообщения — показать клиническом на примере сложность и актуальность ревизионного эндопротезирования, когда недооцененные процессы остеолитического характера приводят к образованию обширных дефектов с нарушением тазового кольца.

Выбор нами именно таких методов хирургического лечения можно объяснить следующим образом. При нарушении целостности тазового кольца использование только методов остеосинтеза, таких как аппарат внешней фиксации или погружной накостный остеосинтез, не позволило бы добиться поставленной задачи вследствие того, что дефект костной ткани был обширным — в области передней колонны около 12–14 см³, в области задней опорной колонны около 18 см³. В этом случае потребовались бы корригирующие остеотомии, направленные на сопоставление фрагментов тазовых костей, уменьшение внутритазового пространства, что значительно нарушило бы биомеханику движений пациентки и непредсказуемо изменило опороспособность конечности. Зарубежные авторы докладывают о хороших результатах применения индивидуальных компонентов для замещения массивных дефектов вертлужной впадины различной конфигурации и способами фиксации [5, 13–19]. Но, к сожалению, в настоящий момент ни один из множества предложенных вариантов хирургического лечения не позволяет статистически значимо снизить количество таких ранних и поздних осложнений, как остеолитический процесс в зоне остеопластики, асептическая нестабильность и миграция компонентов [20]. Одномоментное оперативное вмешательство с использованием индивидуального трехфланцевого имплантата в описанном клиническом случае было сопряжено с высоким риском его послеоперационной миграции, отсутствием первичной остеointegrации и высоким риском послеоперационных септических осложнений. Для того, чтобы восстановить целостность тазового кольца потребовался бы индивидуальный имплантат очень большого размера

и сложной геометрии. Кроме того, трехфланцевый компонент требует вынужденной опоры на крыло подвздошной кости — зону, в норме не нагружаемую. Кроме того, в случае септических осложнений, потребовавших бы удаления такого индивидуального компонента, дефект костей таза достиг бы критических размеров. По этой причине было принято решение о воссоздании первым этапом целостности тазового кольца и опорных колонн.

Таким образом, перед нами встала проблема выбора метода проведения костной пластики. Для заполнения дефекта требовалась массивная костная пластика, способная обеспечить в дальнейшем биологическую фиксацию имплантата. Использование только свободных аутооттрансплантатов из гребней подвздошных костей или малоберцовой кости не позволило бы заместить весь объем дефекта и гарантировать остеointegrацию трансплантатов. В современной литературе описаны техники и хорошие результаты использования васкуляризованных реберных трансплантатов в спинальной хирургии [21], нейрохирургии [22], а также для замещения дефектов костей таза [23]. Решение использовать именно васкуляризованный трансплантат объясняется тем, что васкуляризованные реберные трансплантаты, по сравнению со свободными, меньше подвержены остеолитическому и инфицированному [24, 25].

В процессе моделирования индивидуального имплантата были поставлены следующие задачи:

1. Имплантат должен выдерживать нагрузку и перераспределять ее на нагружаемые и опороспособные области таза.

2. Имплантат должен выполнять функцию опорного аугмента для вертлужного компонента press-fit фиксации, установка которого возможна в различных пространственных положениях с целью исключения вывихов в послеоперационном периоде.

3. Конфигурация имплантата должна полностью соответствовать реципиентному участку для его прочной биологической фиксации и создания первичной остеointegrации, так как удовлетворительный долгосрочный результат возможен только при стабильной системе кость-имплантат как для типовых, так и для индивидуальных конструкций [26].

4. Имплантат должен быть минимально возможного размера для уменьшения травматичности операции и снижения риска инфицирования, а также для минимизации возможного дефекта при его удалении.

5. Направление, конфигурация и количество винтов должны отвечать требованиям создания максимальной стабильности при минимально возможном количестве и размере.

Для выполнения этих задач индивидуальный имплантат был смоделирован в виде полусфериче-

ческой поллой основы из пористого титана с опорой на надацетабулярный массив и сформированные переднюю и заднюю колонны. Базисная основа сформирована таким образом, чтобы обеспечить press-fit фиксацию вертлужного компонента Continuum и обеспечить вертикальную опору для него. Мы не использовали полностью цементную фиксацию вертлужного компонента к имплантату, чтобы добиться первичной остеоинтеграции именно вертлужного компонента, а также для исключения воздействия цемента на костные трансплантаты.

Все поставленные задачи были выполнены, и изготовленный имплантат минимально возможного размера был имплантирован без технических трудностей и позволил достичь биологической фиксации вертлужного компонента. На основании контрольных обследований была выявлена первичная остеоинтеграция. В течение 6 мес. после операции осложнений, связанных с хирургическим вмешательством, не было выявлено.

Таким образом, клиническое наблюдение демонстрирует возможность увеличения костного запаса вертлужной впадины с уменьшением потребности в сверхмассивных трехфланцевых конструкциях для эндопротезирования сустава.

Дополнительно мы хотели подчеркнуть важность качественного амбулаторного наблюдения пациентов и тщательной оценки состояния костной ткани для своевременного выполнения ревизионного эндопротезирования в период, пока не развились необратимые процессы в окружающей имплантат кости.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Использование антипротрузионных кейджей, аугментов и ревизионных конструкций при лечении пациентов с обширными дефектами таза по типу pelvic discontinuity не всегда приводят к удовлетворительным результатам. Васкуляризованная аутоостеопластика позволяет восстановить целостность тазового кольца. Метод послойной визуализации дефекта костей таза, основанный на определении плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда, позволяет оценить характер и размер дефекта, а также определить хирургическую тактику и выбрать конфигурацию индивидуального имплантата.

Применение индивидуальных конструкций позволяет восстановить опороспособность нижней конечности и функцию тазобедренного сустава в случае обширного дефекта костей таза типа pelvic discontinuity.

Пациентка дала добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Mahomed N.N., Barrett J.A., Katz J.N., Phillips C.B., Losina E., Lew R.A. et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(1):27-32.
2. Singh J.A., Schleck C., Harmsen S., Lewallen D. Clinically important improvement thresholds for Harris Hip Score and its ability to predict revision risk after primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):256. DOI: 10.1186/s12891-016-1106-8.
3. Kurtz S., Ong K., Lau E., Mowat F., Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780-785. DOI: 10.2106/JBJS.F.00222.
4. 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):67-190. DOI: 10.21823/2311-2905-2013--3-167-190. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Chernyi A.Zh., Muravyeva Yu.V., Goncharov M.Yu. [Data of hip arthroplasty registry of Vreden Institute for the period 2007-2012 years]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2013;(3): 167-190. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2013--3-167-190.
5. Li H., Qu X., Mao Y., Dai K., Zhu Z. Custom Acetabular Cages Offer Stable Fixation and Improved Hip Scores for Revision THA with Severe Bone Defects. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;474(3):731-740. DOI: 10.1007/s11999-015-4649-3.
6. Мурылев В.Ю., Петров Н.В., Селин Н.Н., Рукин Я.А., Елизаров П.М., Калашник А.Д. Ревизионное эндопротезирование вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава. *Кафедра травматологии и ортопедии.* 2012;(1):20-25. Murylev V.Ju., Petrov N.V., Selin N.N., Rukin Ya.A., Elizarov P.M., Kalashnik A.D. [Revision arthroplasty of acetabular component of hip prosthesis]. *Kafedra travmatologii i ortopedii* [Department of Traumatology and Orthopedics]. 2012;(1):20-25. (in Russian).
7. Мурылев В.Ю., Терентьев Д.И., Елизаров П.М., Рукин Я.А., Казарян Г.М. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием танталовых конструкций. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2012;(1):24-29. Murylev V.Ju., Terent'ev D.I., Elizarov P.M., Rukin Ja.A., Kazaryan G.M. [Total hip arthroplasty using tantalum components]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2012;(1):24-29. (in Russian).
8. 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.
9. Saleh K.J., Holtzman J., Gafni A Saleh L., Jaroszynski G., Wong P., Woodgate I. et al. Development, test reliability and validation of a classification for revision hip arthroplasty. *J Orthop Ralat Res.* 2001;19(1): 50-56.

10. 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.
11. Садовой М.А., Павлов В.В., Базлов В.А., Мамуладзе Т.З., Ефименко М.В., Аронов А.М., Панченко А.А. Возможности 3D-визуализации дефектов вертлужной впадины на этапе предоперационного планирования первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2017;(3):37-42. Sadovoy M.A., Pavlov V.V., Bazlov V.A., Mamuladze T.Z., Efimenko M.V., Aronov A.M., Panchenko A.A. [Potentialities of 3D-visualization in preoperative planning of primary and revision total hip arthroplasty]. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova.* 2017;(3):37-42.
12. Хоружик С.А., Михайлов А.Н. Основы КТ-визуализации. Часть 1. Просмотр и количественная оценка изображений. *Радиология – практика.* 2011;(3):62-75. Kharuzhyk S.A., Mikhailov A.N. [Fundamentals of CT visualization. Part 1. Images viewing and quantification]. *Radiologiya – praktika* [Radiology – Practice]. 2011;(3):62-75.
13. 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. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-101-111. Korytkin A.A., Zakharova D.V., Novikova Ya.S., Gorbatov R.O., Kovaldov K.A., El Moudni Y.M. [Custom triflange acetabular components in revision hip replacement]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;23(4):101-111. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-101-111.
14. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Билык С.С., Цыбин А.В., Денисов А.О. Применение индивидуальной трехфланцевой конструкции при ревизионном эндопротезировании с нарушением целостности тазового кольца (клинический случай). *Травматология и ортопедия России.* 2016;(1):108-116. DOI: 10.21823/2311-2905-2016-0-1-108-116. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Bilyk S.S., Tsybin A.N., Denisov A.O., Dmitrevich G.D., Vopilovsky P.N. [Using custom triflange implant in revision hip arthroplasty in patient with pelvic discontinuity (case report)]. *Travmatologiya i orthopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2016;(1):108-116. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2016-0-1-108-116.
15. Berasi C.C., Berend K.R., Adams J.B., Ruh E.L., Lombardi A.V. Are custom triflange acetabular components effective for reconstruction of catastrophic bone loss? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;473(2):528-535. DOI: 10.1007/s11999-014-3969-z.
16. Goodman G.P., Engh C.A. The custom triflange cup: build it and they will come. *Bone Jt J.* 2016;98(1):68-72. DOI: 10.1302/0301-620x.98b.36354.
17. Hogan C., Ries M. Treatment of massive acetabular bone loss and pelvic discontinuity with a custom triflange component and ilio-sacral fixation based on preoperative CT templating. A report of 2 cases. *Hip Int.* 2015;25(6):585-588. DOI: 10.5301/hipint.5000247.
18. Sheth N.P., Melnic C.M., Paprosky W.G. Acetabular distraction: an alternative for severe acetabular bone loss and chronic pelvic discontinuity. *Bone Joint J.* 2014; 96-B(11):36-42. DOI: 10.1302/0301-620x.96b11.34455.
19. 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.* 2011;470(2):428-434. DOI: 10.1007/s11999-011-2126-1
20. Abdelnasser M.K., Klenke F.M., Whitlock P., Khalil A.M., Khalifa Y.E., Ali H.M. et al. Management of pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty: a review of the literature. *Hip Int.* 2015;25(2):120-126. DOI: 10.5301/hipint.5000201.
21. Wilden J.A., Moran S.L., Dekutoski M.B., Bishop A.T., Shin AYS. Results of vascularized rib grafts in complex spinal reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(4): 832-839. DOI: 10.2106/JBJS.E.00409.
22. Beekmans S., Don Griot J., Mulder J. Split rib cranioplasty for aplasia cutis congenita and traumatic skull defects: more than 30 years of follow-up. *J Craniofac Surg.* 2007;18(3):594-597. DOI: 10.1097/scs.0b013e3180576f44.
23. Bapat M.R., Chaudhary K., Garg H., Laheri V. Reconstruction of large iliac crest defects after graft harvest using autogenous rib graft: a prospective controlled study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(23): 2570-2575. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318185287d.
24. Foster R.D., Anthony J.P., Sharma A., Pogrel M.A. Vascularized bone flaps versus non-vascularized bone grafts for mandibular reconstruction: An outcome analysis of primary bony union and endosseous implant success. *Head Neck.* 1999;21(1):66-71.
25. Hildago D.A., Pusic A.L. Free flap mandibular reconstruction: A 10-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(2):438-449.
26. 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):109-122. DOI: 10.5301/hipint.5000101.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Павлов Виталий Викторович — д-р мед. наук, начальник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

Пронских Александр Андреевич — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Vitaliy V. Pavlov — Dr. Sci. (Med.), head of Department of Endoprosthetics and Endoscopic Joint Surgery, Tsvyvan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russian Federation

Aleksandr A. Pronskikh — Cand. Sci. (Med.), researcher of Department of Endoprosthetics and Endoscopic Joint Surgery, Tsvyvan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russian Federation

Мамуладзе Тариэл Зурабович — младший научный сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

Базлов Вячеслав Александрович — младший научный сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

Ефименко Максим Владимирович — врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 2, ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

Жиленко Валентин Юрьевич — заведующий травматологическим отделением АНО «Клиника травматологии, ортопедии и нейрохирургии НИИТО», г. Новосибирск

Цегельников Максим Михайлович — заведующий отделением пластической и реконструктивной хирургии, ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», г. Новосибирск

Tariel Z. Mamyladze — researcher of Department of Endoprosthetics and Endoscopic Joint Surgery, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russian Federation

Vyacheslav A. Bazlov — researcher of Department of Endoprosthetics and Endoscopic Joint Surgery, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russian Federation

Maksim V. Efimenko — orthopedic surgeon of Orthopedic Department N 2, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russian Federation

Valentin Y. Zhilenko — chief of Department of Orthopaedic Surgery, NIITO Clinic of Traumatology, Orthopaedics and Neurosurgery, Novosibirsk, Russian Federation

Maksim M. Tsegelnikov — chief of Department of Plastic and Reconstructive Surgery, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russian Federation