

DOI: 10.15825/1995-1191-2025-4-95-102

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПАЦИЕНТУ С ТРАНСПЛАНТИРОВАННЫМ СЕРДЦЕМ И ВЫСОКОЙ КОМОРБИДНОСТЬЮ

В.Ю. Мурылев^{1, 2}, П.М. Елизаров^{1, 2}, П.А. Дроздов^{2, 3}, Г.А. Куковенко^{1, 2}, М.П. Елизаров^{1, 2}, А.В. Музыченков^{1, 2}, Г.С. Михайлянц³, С.С. Алексеев², А.И. Руднев^{1, 2}, К.Г. Яковлев², Д.О. Голубкин¹

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ «Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Российская Федерация

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Введение. По имеющимся данным литературы, у реципиентов солидных органов прогрессивно увеличивается риск развития асептического некроза и остеоартроза на фоне длительной кортикоидной и иммуносупрессивной терапии, приблизительно у 5% пациентов после трансплантации развивается асептический некроз головки бедренной кости. «Золотым стандартом» в такой ситуации является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Однако данный метод лечения сопряжен с высокими инфекционными рисками после операции. **Клинический случай.** В городской центр эндопротезирования костей и суставов ГБУЗ «ММНКЦ имени С.П. Боткина ДЗМ» поступила пациентка на плановую операцию тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, которой 6 лет назад была проведена операция по трансплантации сердца. Другой особенностью этой пациентки был неблагоприятный коморбидный фон с высоким риском возможных осложнений по ASA. **Заключение.** Единственной возможностью улучшения качества жизни у больной являлась артрапластика правого тазобедренного сустава в связи с развивающимся у больной асептическим некрозом головки бедра, несмотря на высокие интра- и послеоперационные риски.

Ключевые слова: асептический некроз головки бедренной кости, эндопротезирование, тазобедренный сустав, остеоартрит, трансплантация, иммуносупрессия.

TOTAL HIP REPLACEMENT IN A HEART TRANSPLANT RECIPIENT WITH MULTIPLE COMORBIDITIES: A CASE REPORT

V.Yu. Murylev^{1, 2}, P.M. Elizarov^{1, 2}, P.A. Drozdov^{2, 3}, G.A. Kukovenko^{1, 2}, M.P. Elizarov^{1, 2}, A.V. Muzychchenkov^{1, 2}, G.S. Michailyants³, S.S. Alekseev², A.I. Rudnev^{1, 2}, K.G. Yakovlev², D.O. Golubkin¹

¹ Sechenov University, Moscow, Russian Federation

² Botkin Hospital, Moscow, Russian Federation

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

Background. According to available literature, recipients of solid organ transplants have a progressively increased risk of developing aseptic necrosis and osteoarthritis due to long-term corticosteroid and immunosuppressive therapy. Approximately 5% of transplant recipients develop femoral head avascular necrosis (FHAN). In such

Для корреспонденции: Дроздов Павел Алексеевич. Адрес: 117148, Москва, ул. Брусицова, дом 15, кв. 8. Тел. (962) 985-04-41. E-mail: dc.drozdov@gmail.com

Corresponding author: Pavel Drozdov. Address: 15, apt. 8, Brusilova str., Moscow, 117148, Russian Federation. Phone: (962) 985-04-41. E-mail: dc.drozdov@gmail.com

cases, the gold standard of treatment is total hip replacement (THR). However, this approach carries a high risk of postoperative infectious complications. **Clinical case.** A patient was admitted in Moscow at the City Center for Bone and Joint Endoprosthetics, Botkin Hospital for a planned THR. Six years earlier, she had undergone a heart transplant. Her clinical profile was further complicated by multiple comorbidities, placing her in a high-risk category for perioperative complications according to the ASA classification. **Conclusion.** Despite the high intraoperative and postoperative risks, THR was the only viable option to improve the patient's quality of life, given the progression of FHAN.

Keywords: femoral head avascular necrosis, endoprosthetics, hip joint, osteoarthritis, organ transplantation, immunosuppression.

ВВЕДЕНИЕ

По данным International Society for Heart and Lung transplantation 26th official report, в мире выполнено на сегодняшний момент времени более 85 000 трансплантаций сердца [1]. Пожизненная иммуносупрессия у этих пациентов может подвергнуть их повышенному риску послеоперационных осложнений.

К сожалению, примерно у 20% больных, получивших трансплантацию сердца, развиваются ортопедические осложнения, и наиболее частым из них является асептический некроз головки бедренной кости (АНГБ) [2]. По литературным данным, встречаемость АНГБ у больных с пересаженным сердцем составляет от 3% до 9% [3–5]. По данным G.R. Leonard et al., средний срок до операции по эндопротезированию сустава, прошедший с момента трансплантации сердца, составляет 7 лет, при этом пациенты с АНГБ получают эндопротез в более ранние сроки [6]. Имеются публикации, указывающие, что АНГБ может быть связан с длительным применением высоких доз иммуносупрессоров [3, 5, 7–9]. «Золотым стандартом» в такой ситуации является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС). Проведенные ранее исследования доказывают, что у реципиентов солидных органов, перенесших операцию по эндопротезированию тазобедренного сустава, купируется болевой синдром, улучшается функциональный результат, повышается качество жизни [8].

В нашей работе представлен клинический случай успешного протезирования и динамического наблюдения в течение 4 лет пациентки, которой была выполнена трансплантация сердца в 2017 году. Особенностью этой пациентки был неблагоприятный коморбидный фон, увеличивающий анестезиологический риск по классификации ASA.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Больная В., 1946 года рождения, много лет страдала гипертонической болезнью с максимальными цифрами повышения артериального давления до 200/100 мм рт. ст., однако в течение последних нескольких лет отмечает склонность к гипотонии. Вес 95 кг, рост 179 см, индекс массы тела – 29,6 кг/м². Считает себя больной с 1994 г., когда впервые появил-

лась одышка при физической нагрузке. При электрокардиографическом обследовании регистрировалась частая желудочковая экстрасистолия. В 2008 г. впервые был поставлен диагноз «дилатационная кардиомиопатия, пароксизмальная форма фибрилляции предсердий, частая желудочковая и наджелудочковая экстрасистолии». В 2012 г. выявлены признаки внутри- и межжелудочковой диссинхронии, имплантирован бивентрикулярный дефибриллятор (CRT-D). В марте 2013 г. выявлено нарушение предсердной стимуляции, в связи с чем была проведена операция по имплантации предсердного электрода. В течение последующих лет неоднократно проходила стационарное лечение по поводу декомпенсации хронической сердечной недостаточности (ХСН). Была поставлена в лист ожидания, и в 2017 году в НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова выполнена трансплантация сердца. Послеоперационный период проходил без осложнений.

Через несколько месяцев после трансплантации у пациентки возник постепенно нарастающий болевой синдром в правом тазобедренном суставе, усилилась хромота. Боли приняли постоянный изматывающий характер, поэтому пациентка перешла на ходьбу с дополнительной опорой. Появились боли в поясничном отделе позвоночника как следствие перекоса таза в связи с формирующейся сгибательно-приводящей контрактурой правого тазобедренного сустава. В амбулаторных условиях была выполнена МРТ (рис. 1). Как случайная рентгенологическая находка выявлен асептический некроз головки бедренной кости.

По данным физикального осмотра: пациентка передвигалась с тростью в левой руке, имелась выраженная хромота на правую нижнюю конечность, стойкая наружная ротация правого бедра на 10 градусов, резкое снижение опорности правой ноги. Движения в правом тазобедренном суставе ограничены и вызывают выраженный болевой синдром.

По данным рентгенографии: тазовое кольцо асимметрично. Суставная щель правого тазобедренного сустава неравномерно сужена с уплотнением субхондральной поверхности. Головка правой бедренной кости грибовидно деформирована с перестройкой костной структуры в виде просветлений,

чредующихся с участками уплотнения. В наружных отделах – кистовидное просветление с частичным разрушением наружной стенки. Головка бедра в положении наружно-переднего подвывиха. Отмечаются массивные краевые остеофиты (рис. 2).

На момент обращения в центр эндопротезирования пациентка получала иммуносупрессивную терапию – тачролимус 1,5 мг два раза в день и микофеноловую кислоту 360 мг два раза в день. Кроме трансплантации сердца больная перенесла тромбоз глубоких вен нижних конечностей с развитием посттромбофлебитической болезни нижних конечностей. Также из сопутствующих заболеваний у пациентки имелись полиостеоартроз, узелковая форма, эрозивный вариант, вторичная подагра, вторичный гиперпаратиреоз, гипотиреоз, медикаментозно компенсированный, ИБС, атеросклероз

артерий трансплантированного сердца, хроническая сердечная недостаточность, 2А ст., ФК 2 (по NYHA). Соответственно, анестезиологический риск по ASA был очень высокий.

Однако в данном случае эндопротезирование было возможностью для пациентки избавиться от изматывающего, снижающего качество жизни болевого синдрома, могло обеспечить опорность правой ноги и восстановить амплитуду движений в суставе. В международной практике были опубликованы случаи успешного оперативного лечения АНГБ у пациентов с транспланттированными органами, поэтому, несмотря на высокие periоперационные риски, связанные с неблагоприятным коморбидным фоном и постоянным приемом иммуносупрессивной терапии, было принято решение о выполнении оперативного вмешательства.

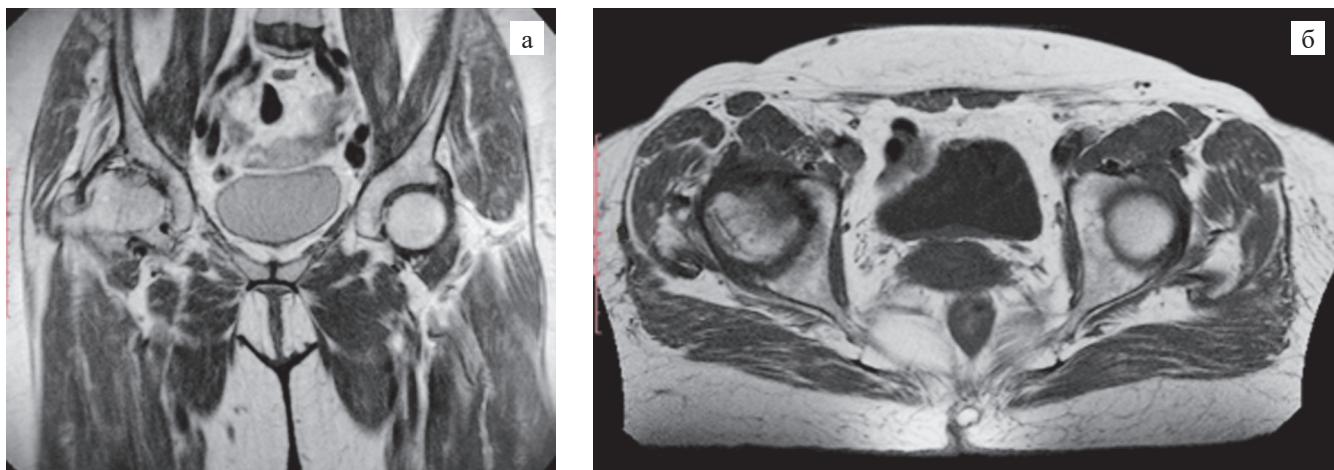


Рис. 1. МРТ правого тазобедренного сустава; участок АНГБ: а – во фронтальной проекции; б – в аксиальной проекции
Fig. 1. MRI of the right hip joint showing the FHAN area: a – frontal projection; б – axial projection

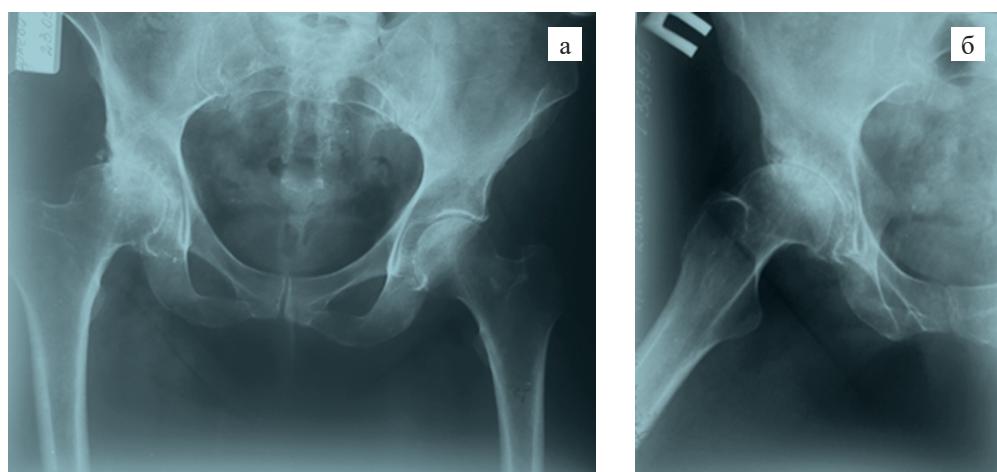


Рис. 2. Предоперационная рентгенограмма в прямой проекции; АНГБ справа, коксартроз III ст.: а – общий снимок; б – снимок правого тазобедренного сустава

Fig. 2. Preoperative X-ray in anteroposterior projection demonstrating FHAN on the right and grade III coxarthrosis: a – general pelvic view; б – image of the right hip joint

Технически тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС) у среднестатистического больного не отличается от больного с трансплантированным сердцем. Данной пациентке без технических сложностей был имплантирован эндопротез бесцементной фиксации (рис. 3).

В послеоперационном периоде был назначен курс антибиотикотерапии – меропенем 1 г раз в сутки, линезолид 2 мг/мл – 300 мл, антикоагулянт – эноксапарин натрия 4000 анти-Ха МЕ/0,4 мл подкожно 1 раз в сутки на следующие сутки после операции.

Перед нами также стояла задача минимизации интраоперационной кровопотери, которая могла привести к тяжелым осложнениям у пациента с трансплантированным сердцем. Также важен контроль возможной ишемии миокарда, поскольку в связи с денервацией чувствительности могут отсутствовать классические ангинальные проявления. Дооперационные показатели гемоглобина составили 121 г/л. Интраоперационная кровопотеря составила 350 мл, в первые сутки после операции кровопотеря – 480 мл. Показатели гемоглобина снизились до 83 г/л. Несмотря на проводимую комплексную консервативную терапию, трансфузию (985 мл) эритроцитарной массы, трансфузию (850 мл) свежезамороженной плазмы, трансфузию альбумина (10% – 300 мл) и повышение гемоглобина до 105 г/л, на 3-и сутки после операции эндопротезирования общее состояние пациентки ухудшилось. Сохранялся отек области послеоперационного шва. Для выявления возможных жидкостных образований было выполнено УЗИ. На глубине 7–8 см обнаружено межтканевое гипоэхогенное образование объемом до 18 мл – гематома мягких тканей. К вечеру при контрольном УЗИ по задней поверхности правого тазо-

бедренного сустава выявлено гематома объемом до 350 мл. Выполнена компьютерная томография (КТ) правого бедра с внутривенным контрастированием. В толще правого бедра, по задней поверхности, было обнаружено ограниченное жидкостное скопление объемом до 200 мл, мягкие ткани отечны. Клинических и лабораторных признаков продолжающегося кровотечения не было. Также имелась тенденция к гипокоагуляции, поэтому назначенный по протоколу курс антикоагулянтной терапии был отменен.

При повторной КТ правого бедра с контрастированием – жидкостное скопление в толще мышц оперированного бедра без динамики, признаков экстравазации не было выявлено. Через 2 дня под контролем УЗИ была выполнена диагностическая пункция жидкостного образования. Удалено до 27 мл гематомы в виде сгустков крови темного цвета. По лабораторным показателям коагулограммы – умеренная гипокоагуляция по тромбоцитарному звену, гемоглобин – 99 г/л, от назначения антикоагулянтов было решено воздержаться. Течение раневого процесса без особенностей. Еще через 3 дня по данным УЗИ выявлены 2 организовавшиеся гематомы мягких тканей объемом 152 и 38 мл. Через 5 дней динамика положительная – за сутки перед снятием швов по УЗИ – две организовавшиеся гематомы объемом 35 и 15 мл.

Активизация пациентки не отличалась от протокола активизации типичного пациента с выполненной аналогичной артропластикой. На следующий день после операции пациентка сама сидилась, на второй день начала самостоятельно вставать и делать первые шаги. Швы были сняты на 14-е сутки после эндопротезирования, заживление раны первичным натяжением.

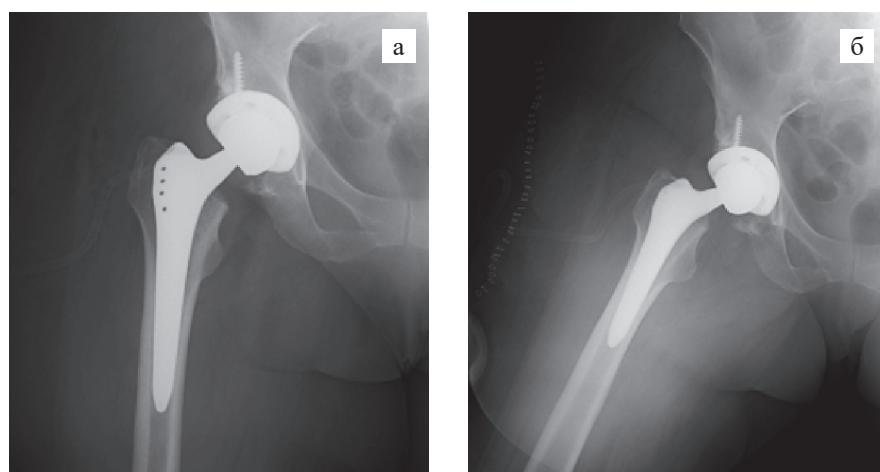


Рис. 3. Рентгенограмма на 1-е сутки после тотального эндопротезирования правого тазобедренного сустава, эндопротез бесцементной фиксации Zimmer–Biomet (чашка IT, ножка Alloclassic): а – снимок тазобедренного сустава в среднем положении; б – снимок тазобедренного сустава в положении отведения

Fig. 3. X-ray on the first postoperative day following total hip arthroplasty of the right hip using a Zimmer–Biomet cementless endoprosthesis (IT cup, Alloclassic stem): а – hip joint in neutral position; б – hip joint in abduction position

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки функции тазобедренного сустава до и после ТЭТС использовалась опросная анкета Harris Hip Score (HHS). При этом сумма баллов, равная 90–100, соответствовала отличному результату, 80–89 – хорошему, 70–79 – удовлетворительному, а менее 70 – неудовлетворительному [10]. При анкетировании перед операцией HHS составлял 43,8 балла. Мы проследили динамику функции оперированного тазобедренного сустава на протяжении 4 лет после операции. Пациентка регулярно осматривалась на сроках 3, 6, 12, 24 месяца и далее ежегодно с момента операции. Предоперационное и послеоперационное обследование амплитуды движений оперированного тазобедренного сустава в динамике представлено в таблице.

Если в течение первых двух лет амплитуда движений в оперированном суставе прогрессивно увеличивалась, то на протяжении последних 2 лет (общий срок наблюдения составил 4 года) показатели оставались в прежнем оценочном диапазоне. Несмотря на то что к концу 6 месяцев после операции у больной оценка по HHS была ниже 70, пациентка была удовлетворена результатом хирургического лечения за счет купирования болевого синдрома и восстановления опороспособности конечности. Через год после ТЭТС HHS увеличился до 82 баллов, а показатели амплитуды движений в суставе возросли. Через 2 года HSS увеличился до 84 баллов. Мы отмечали, что полноценную реабилитацию пациентки на сроках до 4 месяцев несколько ограничивал болевой синдром в противоположном суставе, где также выявлен коксартроз на фоне АНГБ. Далее наступила разгрузка этого сустава за счет оперированной ноги, и боли в нем уменьшились.

Следует отметить, что в нашем наблюдении мы следовали единому послеоперационному протоколу, такому же, как у пациентов без трансплантации сердца. Оценка рентгенограмм выполнялась как до, так и после оперативного лечения. После операции она проводилась с целью подтверждения правильности имплантации эндопротеза, его стабильной установки, возможной мальпозиции, а на отдаленных

сроках интересовала остеointеграция компонентов, возможный остеолиз, износ полиэтилена, возможная гетеротопическая оссификация вокруг. На более поздних сроках – для оценки положения имплантата и его стабильности (рис. 4, 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

К сожалению, в международной литературе не так много публикаций, посвященных эндопротезированию тазобедренного сустава у пациентов с трансплантированным сердцем. Но по имеющимся данным литературы, у реципиентов солидных органов прогрессивно увеличивается риск развития асептического некроза и остеоартроза на фоне длительной кортикостероидной и иммуносупрессивной терапии, приблизительно у 5% пациентов после трансплантации развивается АНГБ [5, 11–12].

В исследовании C.J. Wu et al. в 2022 году опубликованы данные о выполнении 119 операций по замене тазобедренного сустава в течение 20 лет, в 54,6% случаев показанием к ТЭТС являлся АНГБ, в 39,4% – грубые дегенеративные изменения сустава, переломы – в 2,5%, артрит – в 1,7%, болезнь Перте-са – в 0,8% и остеодисплазия – в 0,8% случаев [13]. Исследовательская группа провела сравнительную оценку результатов выполненного эндопротезирования у пациентов с трансплантированными сердцем, почкой, печенью, легкими. В течение 20 лет было выполнено 182 эндопротезирования тазобедренного или коленного сустава. Однако пациентов с трансплантированным сердцем была незначительная когорта – всего 10% наблюдений [13]. Пациенты с пересаженным сердцем и почкой были более молодого возраста, нежели с пересаженной печенью и легкими. При этом больные с пересаженным сердцем, легкими или печенью имели больший риск по ASA, чем пациенты с трансплантированной почкой. Максимальный срок динамического наблюдения за пациентами составил 5 лет после эндопротезирования. Выживаемость эндопротезов в исследовании составила 95,6% в течение 1 года и 92,1% через 4 года. Из 182 выполненных артропластик ревизионные вмешательства потребовались у 8 пациентов,

Таблица

Клиническое обследование амплитуды движений в правом тазобедренном суставе

Clinical assessment of the range of motion in the right hip joint

	Сгибание	Разгибание	Отведение	Приведение	Ротация	
					внутренняя	наружная
До операции	120	175	20	5	0	5
3 месяца после операции	100	180	30	5	5	15
6 месяцев после операции	90	180	40	10	10	15
1 год после операции	70	180	40	15	15	15
2, 3, 4 года после операции	70	180	45	15	15	20

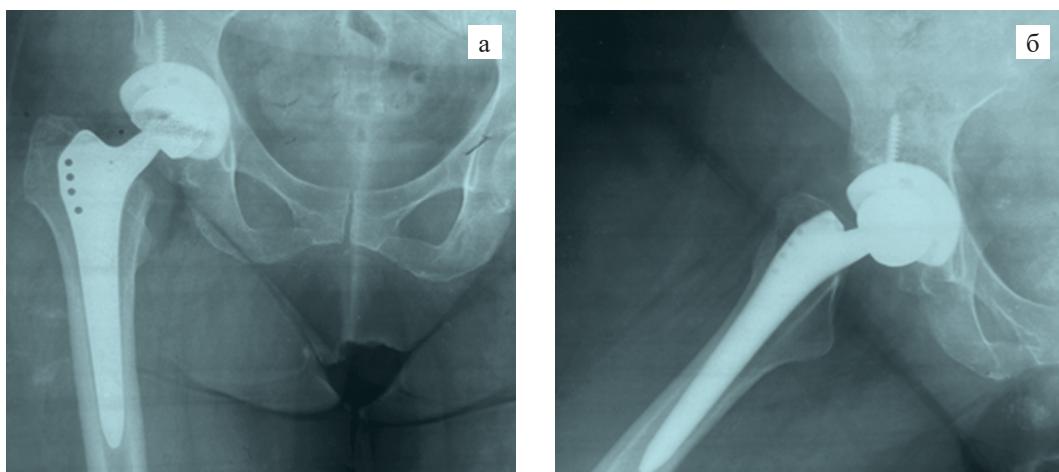


Рис. 4. Рентгенограмма через 6 месяцев после тотального эндопротезирования правого тазобедренного сустава, эндопротез бесцементной фиксации Zimmer-Biomet (чашка IT, ножка Alloclassic): а – снимок тазобедренного сустава в среднем положении; б – снимок тазобедренного сустава в положении отведения

Fig. 4. X-ray six months after total hip arthroplasty of the right hip (Zimmer-Biomet cementless endoprosthesis, IT cup, Alloclassic stem): a – hip joint in neutral position; б – hip joint in abduction position

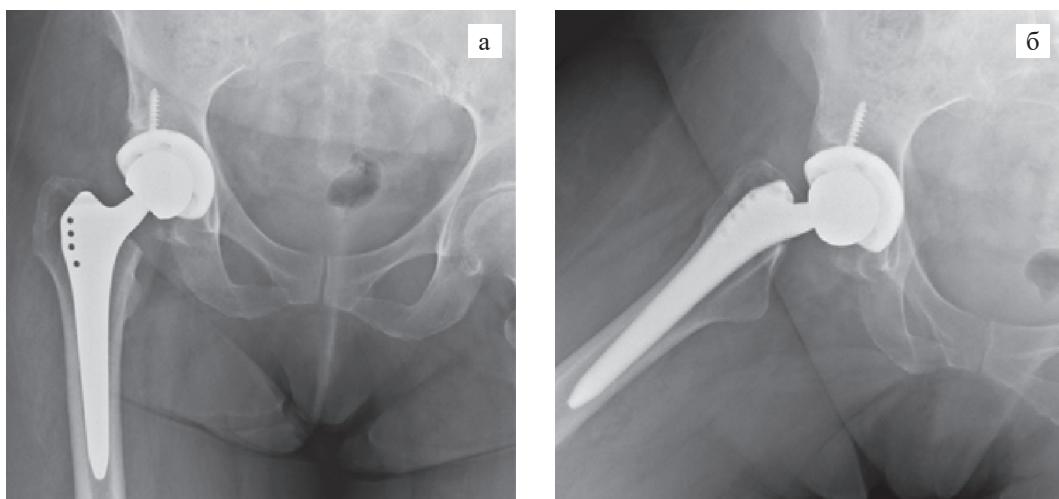


Рис. 5. Рентгенограмма через 4 года после тотального эндопротезирования правого тазобедренного сустава; правильное и стабильное положение эндопротеза; остеоинтеграция: а – снимок тазобедренного сустава в среднем положении; б – снимок тазобедренного сустава в положении отведения

Fig. 5. X-ray four years after total hip arthroplasty of the right hip showing a correct and stable position of the endoprosthesis with evidence of osteointegration: a – hip joint in neutral position; б – hip joint in abduction position

при этом лишь 1 пациент был с трансплантированным сердцем. В исследовании Chalmers et al. [14] 2-летняя выживаемость имплантата составила 95%, а 5-летняя – 94% без значимых различий в зависимости от типа имплантата. Более того, авторами не было выявлено статистически значимой зависимости выживаемости имплантата от типа трансплантированного органа.

Особенностью эндопротезирования у больных с трансплантированным сердцем является необходимость в пожизненной иммunoупрессивной терапии, в связи с чем риск послеоперационных инфекций

онных осложнений у данной категории пациентов значительно возрастает [9]. В лечении таких больных показан персонализированный подход, поэтому коррекция иммunoупрессивной терапии, а также назначение других лекарственных препаратов должно выполняться совместно с центром трансплантации, где пациент находится под амбулаторным контролем. Наибольший уровень инфекционных осложнений отмечен у больных с трансплантированной почкой [15-16], что подтверждается данными исследования P.K. Cavanaugh [17]. Klement et al. дополняют мнение P.K. Cavanaugh, утверждая, что у пациентов с транс-

плантированными почками и ТЭТС выше риск возможных инфекционных осложнений по сравнению с пациентами без трансплантации в анамнезе [18]. Существуют публикации, где производится сравнение стандартной группы с ТЭТС и группы пациентов с трансплантированными органами и эндопротезированием. В группе реципиентов солидных органов повышенный риск инфекционных осложнений существует на протяжении 90 дней, но через 2 года после артрапластики не наблюдается значимой разницы в частоте развития осложнений [19–20].

Безусловно, учитывая повышенный риск возможных инфекционных осложнений, таким пациентам показана антибиотикопрофилактика. G.R. Leonard et al. проанализировали 18 тотальных эндопротезирований, выполненных реципиентам сердца в Penn State Milton S. Hershey Medical Center. Антибиотикопрофилактику исследуемой группе проводили интраоперационно и продолжали в первые 72 часа после протезирования. Стандартно пациентам назначали цефазолин, а в случае аллергических реакций на пенициллин использовали ванкомицин или клиндамицин [6].

Мы солидарны с исследователями, которые считают, что для периоперационной профилактики инфекционных осложнений вполне достаточно назначения стандартных антибиотиков [21]. Но наш случай особенный и связан с имеющимся коморбидным фоном пациентки. Мы считаем, что выявленная гематома мягких тканей большого объема в послеоперационном периоде у больной, несмотря на стандартное дренирование раны, представляла высокий риск в плане возможного развития нагноения на фоне проводимой иммуносупрессивной терапии и имеющегося эпизода послеоперационной анемии. Именно поэтому назначенный курс антибиотикотерапии (меропенем + линезолид) мы пролонгировали на 10 дней.

N. Brown [22] в своем исследовании указывает на высокую послеоперационную смертность данной категории пациентов, тогда как S.M. Navalle et al. не отмечали у данных больных повышения этого показателя по сравнению со стандартными пациентами [23]. По данным C.J. Wu, смертность через 1 год после выполненного эндопротезирования у реципиентов солидных органов составила 2,9%, а через 4 года – 23,7% [13]. Chalmers et al. указывают, что смертность после артрапластики у трансплантированных пациентов достигает 3,8% в течение первых 2 послеоперационных лет и 13,3% в течение 5 лет [14].

В нашей работе пациентке с трансплантированным сердцем было выполнено тотальное эндопротезирование с хорошим клиническим и рентгенологическим результатом. Пациентка находилась под динамическим наблюдением в течение 4 послеопера-

ционных лет. В настоящее время она ведет активный образ жизни, передвигается с тростью, какого-либо дискомфорта в оперированном тазобедренном суставе не отмечает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С точки зрения ортопедического подхода к эндопротезированию тазобедренного сустава у данной категории больных каких-либо особенностей в выборе доступа, имплантата, техники оперативного вмешательства нет. Мы не отметили разницы по длительности операции, в объеме кровопотери у нашей пациентки, особенностях в ее активизации. Результаты четырехлетнего наблюдения демонстрируют хороший функциональный результат в виде отсутствия болевого синдрома, анкетирование до и после операции продемонстрировало повышение показателя по HSS после операции.

Эффективная ортопедическая операция тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с трансплантированным сердцем возможна лишь при мультидисциплинарном подходе в условиях многопрофильного стационара, при тщательном дооперационном обследовании и предоперационной подготовке. Наш клинический случай демонстрирует, что несмотря на потенциально высокий риск возможных осложнений у данной категории пациентов, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава можно считать относительно безопасным и эффективным методом улучшения качества и продолжительности жизни.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Taylor DO, Stehlik J, Edwards LB, Aurora P, Christie JD, Dobbels F et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-sixth Official Adult Heart Transplant Report – 2009. *J Heart Lung Transplant.* 2009 Oct; 28 (10): 1007–1022. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2009.08.014>.
2. Egan B, O'Byrne JM, O'Farrell D, O'Donnell A, Wood AE, Neligan MC, O'Brien TM. Orthopaedic complications following cardiac transplantation. *Ir Med J.* 1996 Jan-Feb; 89 (1): 26–27. PMID: 8984077.
3. Bradbury G, Benjamin J, Thompson J, Klees E, Cope land J. Avascular necrosis of bone after cardiac transplantation. Prevalence and relationship to administration and dosage of steroids. *J Bone Joint Surg Am.* 1994 Sep; 76 (9): 1385–1388. <https://doi.org/10.2106/00004623-199409000-00014>.
4. León JL, Resines C, Zafra A. Total hip arthroplasty in heart transplant patients. *Acta Orthop Belg.* 2007 Dec; 73 (6): 720–728. PMID: 18260484.

5. Lieberman JR, Roth KM, Elsissy P, Dorey FJ, Kobashigawa JA. Symptomatic osteonecrosis of the hip and knee after cardiac transplantation. *J Arthroplasty*. 2008 Jan; 23 (1): 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.01.006>.
6. Leonard GR, Davis CM 3rd. Outcomes of total hip and knee arthroplasty after cardiac transplantation. *J Arthroplasty*. 2012 Jun; 27 (6): 889–894. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.12.030>.
7. Kulak CA, Borba VZ, Kulak Júnior J, Campos DJ, Shaine E. Post-transplantation osteoporosis. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2010 Mar; 54 (2): 143–149. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302010000200009>.
8. Ledford CK, Watters TS, Wellman SS, Attarian DE, Bolognesi MP. Risk versus reward: total joint arthroplasty outcomes after various solid organ transplants. *J Arthroplasty*. 2014 Aug; 29 (8): 1548–1552. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.03.027>.
9. Хубутия МШ, Клюквин ИЮ, Сластишин ВВ, Богацкий ГВ, Боголюбский ЮА, Сюткин ВЕ. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентки после трансплантации печени (клинический случай). *Трудный пациент*. 2015; 13 (4): 21–23. Khubutia MSh, Klyukvin IYu, Slastiniv VV, Bogatsky GV, Bogolubsky YuA, Syutkin VE. Hip replacement in female patient after liver transplantation (Case report). *Trudnyy patsiyent*. 2015; 13 (4): 21–23. (In Russ.).
10. Harris WH. 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 Jun; 51 (4): 737–755. PMID: 5783851.
11. Lieberman JR, Scaduto AA, Wellmeyer E. Symptomatic osteonecrosis of the hip after orthotopic liver transplantation. *J Arthroplasty*. 2000 Sep; 15 (6): 767–771. <https://doi.org/10.1054/arth.2000.6635>.
12. Marston SB, Gillingham K, Bailey RF, Cheng EY. Osteonecrosis of the femoral head after solid organ transplantation: a prospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002 Dec; 84 (12): 2145–2151. <https://doi.org/10.2106/00004623-200212000-00004>.
13. Wu CJ, Brekke AC, Hinton ZW, Kim BI, Ryan SP, Bolognesi MP, Seyler TM. Total joint arthroplasty following solid organ transplants: complication and mid-term outcomes. *Int Orthop*. 2022 Dec; 46 (12): 2735–2745. <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05597-6>.
14. Chalmers BP, Ledford CK, Statz JM, Perry KI, Mabry TM, Hanssen AD, Abdel MP. Survivorship after primary total hip arthroplasty in solid-organ transplant patients. *J Arthroplasty*. 2016 Nov; 31 (11): 2525–2529. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.04.012>.
15. Duplantier NL, Rivere AE, Cohen AJ, Chimento GF. Hip and knee arthroplasty outcomes after abdominal organ transplantation. *J Surg Orthop Adv*. 2018 Summer; 27 (2): 119–124. PMID: 30084819.
16. Klatt BA, Steele GD, Fedorka CJ, Sánchez AI, Chen AF, Crossett LS. Solid organ transplant patients experience high rates of infection and other complications after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013 Jun; 28 (6): 960–963. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.02.005>.
17. Cavanaugh PK, Chen AF, Rasouli MR, Post ZD, Orozco FR, Ong AC. Total joint arthroplasty in transplant recipients: in-hospital adverse outcomes. *J Arthroplasty*. 2015 May; 30 (5): 840–845. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.11.037>.
18. Klement MR, Penrose CT, Bala A, Green CL, Mather RC 3rd, Wellman SS et al. Complications of total hip arthroplasty following solid organ transplantation. *J Orthop Sci*. 2017 Mar; 22 (2): 295–299. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2016.12.004>.
19. Upfill-Brown A, Hart CM, Hsiue PP, Burgess K, Chen CJ, Khoshbin A et al. Revision total hip arthroplasty in solid organ transplant patients: a propensity score-matched cohort study for aseptic and infected revisions. *Arthroplast Today*. 2022 Jan 20; 14: 6–13. <https://doi.org/10.1016/j.ardt.2021.10.007>.
20. Upfill-Brown A, Wu SY, Hart C, Hsiue PP, Chen CJ, Ponzi D et al. Revision total knee arthroplasty outcomes in solid organ transplant Patients, a matched cohort study of aseptic and infected revisions. *Knee*. 2022 Jan; 34: 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2021.12.007>.
21. Sperling JW, Cofield RH. Case reports: shoulder arthroplasty in transplant recipients: a report of five cases. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 Jan; 442: 273–275. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000191271.57657.07>.
22. Brown N, Ralles S, Kroin E, Adams W, Wu K. Complications of total joint arthroplasty in solid organ transplant patients versus a large control group. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Jan-Feb; 11 (1): 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.07.018>.
23. Navale SM, Szubski CR, Klika AK, Schiltz NK, Desai PP, Barsoum WK. The Impact of Solid Organ Transplant History on Inpatient Complications, Mortality, Length of Stay, and Cost for Primary Total Hip Arthroplasty Admissions in the United States. *J Arthroplasty*. 2017 Apr; 32 (4): 1107–1116.e1. doi: 10.1016/j.arth.2016.10.017.

Статья поступила в редакцию 4.04.2025 г.
The article was submitted to the journal on 4.04.2025