

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ЧРЕСКСТОСНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ АППАРАТОМ ИЛИЗАРОВА ПОСЛЕ ОПОРНЫХ ОСТЕОТОМИЙ

Е.А. Волокитина, Д.А. Колотыгин

*Федеральное государственное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова
Федерального агентства по высокотехнологической медицинской помощи»,
генеральный директор – чл.-кор. РАМН, д.м.н. профессор В. И. Шевцов
г. Курган*

Коксартроз занимает одно из первых мест среди всех дегенеративных заболеваний, развивается на фоне врожденной или приобретенной анатомо-функциональной неполноценности тазобедренных суставов, характеризуется нарушением статико-динамической функции всей опорно-двигательной системы (ОДС) и высоким процентом инвалидности больных [1, 23]. Основным методом его лечения является хирургический. Однако, результативность широко применяемых ранее паллиативных хирургических методик, таких как мышечно-фасциальные операции, туннелизации, артропластики и различные остеотомии, оставалась низкой – 26,4-50% неудовлетворительных исходов [15, 19]. Лечение затягивалось на многие годы, не повышая существенно качество жизни людей, и только в последние годы развитие и внедрение высокотехнологичного метода эндопротезирования, позволило вывести больных с тяжелой патологией тазобедренных суставов из «круга» болезни, восстановить безболезненные движения в основных опорных сочленениях.

Ортопедам все чаще приходится сталкиваться с проблемами имплантации протеза после ранее выполненных хирургических вмешательств на тазовой и бедренной костях. Наступило время, когда компенсаторные возможности опорно-двигательной системы пациентов, пролеченных 15–20 лет назад традиционными для того периода методиками остеотомий, исчерпаны: выраженный болевой синдром на фоне существенно сниженных функциональных возможностей сустава заставляет повторно обращаться за медицинской помощью. Однако эндопротезирование после ранее выполненных меж- или подвертельных медиализирующих и опорных остеотомий является технически сложным. Имплантация ножки протеза в ряде случаев невозможна без возврата корригирующих остеотомий с иссечением костных клиньев; остеосинтез фрагментов бедренной кости выполняется, как правило, на ревизионной или любой длинной ножке протеза

за с помощью серкляжной проволоки, на костных пластинок и большого количества шурупов.

В последние годы в литературе встречаются лишь единичные сообщения об эндопротезировании после опорных остеотомий. Так, В.В. Ключевский с соавторами (1999) располагает опытом имплантации ножки протеза ИЗОЭЛАСТИК (фирма МАТИС Медикал) с корригирующей остеотомией бедренной кости и иссечением участка кости на вершине деформации в виде костного клина с последующей фиксацией костных фрагментов к ножке протеза с помощью шурупов в виде блокирующего остеосинтеза [10]. Однако для достижения стабильности ножки протеза ИЗОЭЛАСТИК в бедренном канале требуется большой разрез, дополнительная фиксация фрагментов бедренной кости к ножке протеза с помощью шурупов. А при необходимости ревизионного вмешательства удаление ножки протеза ИЗОЭЛАСТИК и шурупов весьма травматичное и будет сопровождаться образованием значительных дефектов костной ткани в области диафиза бедра.

Учитывая опыт Центра в выполнении опорных остеотомий, а также увеличивающееся число обращений прооперированных ранее пациентов для имплантации искусственного тазобедренного сустава, нами разработаны варианты технологии и способ эндопротезирования тазобедренного сустава после опорной остеотомии с углообразной деформацией диафиза с применением чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова.

Цель исследования – оптимизация технологии эндопротезирования тазобедренного сустава после ранее выполненных вальгизирующих и опорных остеотомий бедра в сочетании с чрескостным остеосинтезом аппаратом Илизарова.

Материал и методы

На основе опыта 1700 первичных имплантаций тазобедренных суставов цементными, бесцементными и гибридными системами различ-

ных фирм проведен сравнительный анализ особенностей хирургической техники выполнения стандартного и сложного протезирования. Имплантация искусственного тазобедренного сустава после выполненных ранее остеотомий тазовой бедренной кости была произведена в 347 (20,4%) случаях, 12 из них она выполнена после двойных опорных остеотомий по Илизарову.

Использовали клинический и рентгенологический (рентгенография, компьютерная томография) методы. Результаты исследований обработаны общепринятым статистическим методом с вычислением средней арифметической и ошибки средней арифметической [16].

К истории опорных остеотомий

По данным М.Л. Самчукова и И.Л. Смирновой [13] медиализирующая остеотомия бедра для лечения коксартроза была осуществлена впервые в России А. Козловским в 1927 году, в США – Мак Мурреем (1935). Медиализация на межвертельном уровне позволяла разгрузить сочленяемые поверхности, снизить внутрикостное давление, ликвидировать венозный стаз в субхондральной кости, тем самым прервать патологическую болевую импульсацию. Наряду с медиализацией бедра наиболее часто выполняли вальгизацию проксимального отдела бедра. «Отодвигая дальше кнаружи прикрепление основных абдукторов бедра, мы достигаем улучшения условий угловой тяги всей мышечно-фасциальной системы, удерживающей таз в горизонтальном положении», – писал Н.И. Краузе еще в 1929 году [9]. Эффект вальгизации заключался в улучшении условий функционирования отводящих мышц, так как увеличивалось плечо их рычага и нормализовалось расположение большого вертела по отношению к центру вращения сустава [6, 11].

Одним из видов вальгизирующих остеотомий явились опорные, которые стали применяться в начале прошлого века для лечения пациентов с высоким врожденным вывихом или дефектом проксимального отдела бедра и были направлены на улучшение функции и разгрузку пораженного тазобедренного сустава посредством формирования дополнительного упора в тазовую кость. Подвертельная остеотомия была предложена Кирмиссоном в 1894 году для устранения приводящей контрактуры и лордоза у больных с застарелым врожденным вывихом бедра [12]. С целью уменьшения выраженности симптома Тренделенбурга многими авторами предпринимались попытки видоизменить и усовершенствовать операцию Кирмиссона [20–22]. Остеотомия производилась на уровне acetabulum с созданием опоры таза путем внедрения проксимального конца дистального фрагмента во впадину.

Широкое распространение, благодаря простоте технического исполнения и возможности сохранения первоначального объема движений, получила операция Schanz'a [24]. Поперечная остеотомия производилась на уровне середины верхней ветви седалищной кости, дистальный фрагмент отводился на 45–60°. Применение с целью удержания фрагментов несовершенных на костных и внутрикостных фиксаторов, гипсовых повязок значительно увеличивало сроки лечения, приводило к выпрямлению образованного угла или к формированию псевдоартроза на уровне остеотомии [4, 14]. Предложенная Б.И. Берлинером [3] в 1949 году методика комбинированной остеотомии Шанца и Богоразы при лечении врожденных вывихов с большим укорочением (косая остеотомия на уровне седалищной кости для образования угла и дистальнее – вторая остеотомия для удлинения), с применением бокового и продольного скелетного вытяжения в течение 4–6 недель, также не получила распространения из-за трудности ее реализации, ненадежности и длительности срока фиксации.

В 1986 году Г.А. Илизаровым получен приоритет в изобретении оригинального способа реконструкции бедра и остеосинтеза собственным аппаратом при выполнении опорной остеотомии [2] (рис. 1). Реконструкция бедра с применением чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова производилась по принципу создания дополнительного или основного упора в тазовую кость, исключая возможность релюкации бедра при различных нагрузках. Нормализации биомеханической оси конечности достигали за счет трансформации дистракционного регенерата, полученного на уровне дистальной кортикотомии. Место формирования упора в тазовую кость, величина угла отведения бедра («промежуточного фрагмента»), уровень выполнения дистальной кортикотомии, длина дистракционного регенерата и углы его трансформации во фронтальной и сагиттальной плоскостях выбирались индивидуально для каждого пациента, в зависимости от децентрации пораженного сустава. Оптимальные компрессирующие усилия в аппарате внешней фиксации обеспечивали надежное сращение остеотомированных фрагментов при медиализации практически на полный поперечник диаметра и любом угловом смещении. За счет преимуществ управляемого чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова методики опорных остеотомий бедра в Российском научном центре «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Илизарова получили свое второе рождение [5, 7, 18]. Достаточно высокий процент положительных результатов лечения большинства пациентов

позволил применять операции по формированию дополнительной точки опоры у молодых людей с тяжелой патологией тазобедренного сустава до широкого развития и внедрения метода эндопротезирования тазобедренного сустава.

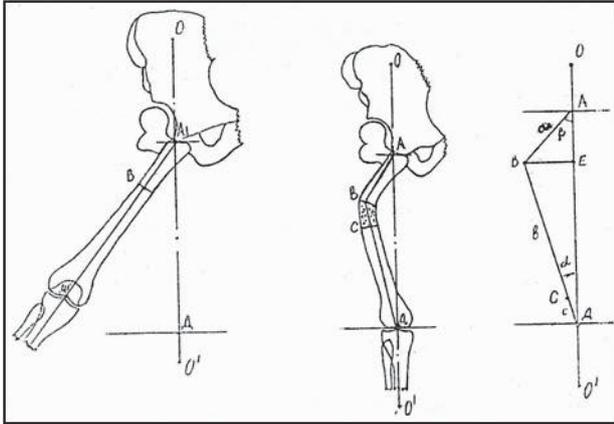


Рис. 1. Реконструкция бедра по Г.А. Илизарову (А.с. СССР №1747044).

Метод чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза и конструктивные особенности аппарата Илизарова разрешили проблему надежной управляемой фиксации костных фрагментов (вне зависимости от плоскости их сечения и площади контакта) и расширили диапазон восстановительной хирургии тазобедренного сустава [17]. Однако, одно из главных преимуществ метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову – надежное сращение фрагментов при любой степени их смещения – в последующем существенно затрудняет имплантацию компонентов искусственного сустава в связи с выраженными изменениями анатомии бедренной кости.

Эндопротезирование после опорных остеотомий, варианты методик

Особенности хирургической техники эндопротезирования после опорных остеотомий напрямую зависят от характера анатомических изменений в зоне имплантации. Доступ во всех случаях осложнен рубцовым изменением тканей, начиная с кожного покрова. Широкая фасция бедра выделяется с трудом, после продольного рассечения требуется мобилизация ее вентрального и дорзального листков. Направленность волокон средней и малой ягодичных мышц практически вертикальная, что требует осторожности при их рассечении. Необходим дополнительный рентгенологический контроль положения рашпиля в канале бедренной кости.

Технология имплантации компонентов протеза определяется уровнем выполненной ранее остеотомии проксимального отдела бедра для формирования точки опоры, длиной прокси-

мального фрагмента и величиной угла его вальгизации, степенью смещения костных фрагментов относительно друг друга (медиализацией), уровнем дистальной остео- или кортикотомии, длиной «промежуточного фрагмента» и величиной трансформации сформированного дистракционного регенерата. Так, в зависимости от анатомических изменений в зоне имплантации после вальгизирующей опорной остеотомии нами определены четыре варианта вмешательства.

1. Деформация только на меж- или чрезвертельном уровне при сохраненной оси диафиза предполагает стандартный спил шейки, продолженный в медиальном направлении для открытия костно-мозгового канала; дополнительной остеотомии не требуется (рис. 2).



Рис. 2. Линии выполнения стандартной остеотомии шейки и продолженного в медиальном направлении спила для открытия костномозгового канала после вальгизирующей медиализирующей остеотомии.

2. При деформации диафиза бедра менее 15° на любом уровне после остеотомии шейки выполняется имплантация стандартной ножкой без дополнительной остеотомии (рис. 3).

3. При деформации диафиза бедра более 15° в верхней трети или на границе верхней и средней третей имплантация стандартной ножки протеза выполняется после остеотомии шейки и остеотомии диафиза на вершине деформации с иссечением костного клина, остеосинтез фрагментов диафиза бедра производится на ножке протеза с компрессирующими усилиями аппарата Илизарова (рис. 4).

4. При деформации бедра 15° в средней или нижней трети диафиза остеотомия на вершине деформации выполняется вторым этапом, через 3-4 недели после эндопротезирования, так как длина «промежуточного» фрагмента позволяет имплантировать стандартную ножку протеза (рис. 5).

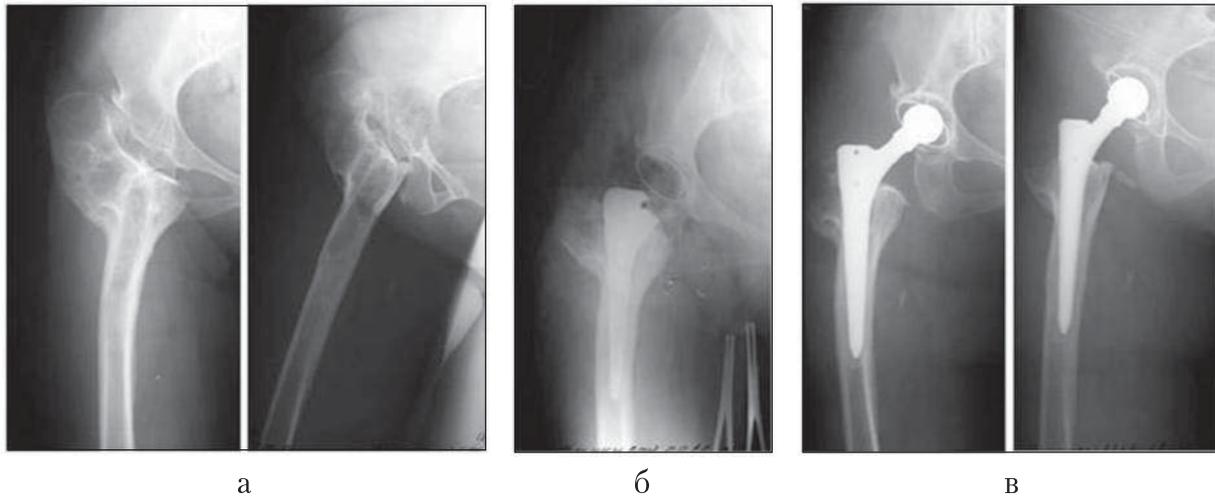


Рис. 3. Рентгенограммы пациентки Б., 39 лет, через 20 лет после двойной реконструктивной опорной остеотомии правого бедра: а – удлинение на границе верхней и средней третей диафиза до выполнения эндопротезирования; б – контрольная рентгенограмма положения рашпиля во время операции; в – цементируемая впадина имплантирована, бесцементная ножка протеза SLPS ЗАО «Алтимед», остеотомия диафиза бедра не требуется, т.к. угол деформации небольшой.

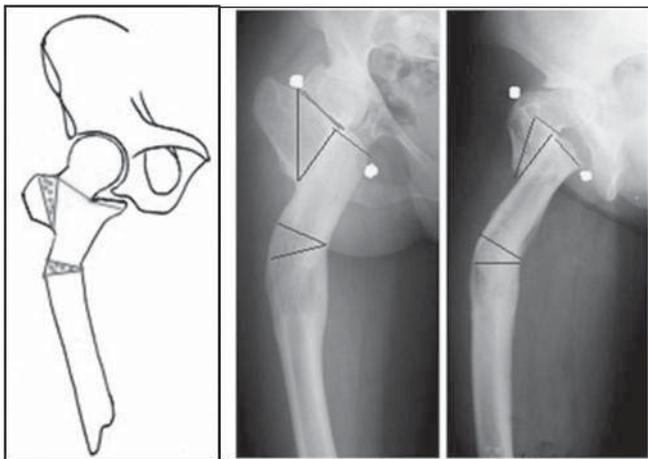


Рис. 4. Схема остеотомии шейки, продленной на медиализированный диафиз, остеотомии диафиза на вершине деформации с иссечением костного клина, отсечения пластинки большого вертела в случаях эндопротезирования при деформации более 15° в верхней трети диафиза бедра.

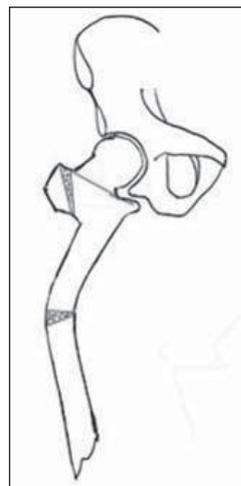


Рис. 5. Схема остеотомии шейки, продленной на медиализированный диафиз, отсечения пластинки большого вертела. Остеотомия диафиза на вершине деформации с иссечением костного клина при деформации более 15° в средней трети диафиза бедра выполняется вторым этапом через 3-4 недели после эндопротезирования.

Методика эндопротезирования при углообразной деформации бедра более 15°

В РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова разработан способ эндопротезирования при углообразной деформации бедра более 15° после опорных остеотомий, который осуществляют следующим образом [8].

В положении пациента лежа на спине выполняют расширенный наружный доступ к суставу для визуализации зоны сформированного упора бедра в тазовую кость (нижний край вертлужной впадины). Электроножом и распатором освобождают из прилегающей соединительной и рубцовой тканей капсулу тазобедренного сустава и переднюю поверхность меж- или подвер-

тельной области, включающую участок выполненной ранее остеотомии бедра. В таких случаях малый вертел и медиальная поверхность вальгизированного проксимального отдела бедра приближены к тазовой кости и через рубцовую ткань контактируют в ней под нижним краем вертлужной впадины. Утолщенную и дегенеративно измененную капсулу сустава иссекают. Устанавливают подкапсульно защитники над верхним краем шейки, под нижним и под освобожденной от рубцовой ткани опорной поверхностью бедра, непосредственно контактирующей с тазовой костью, исключая, таким образом, повреждение медиально смещенных мышц и сосудов. С помощью остеотома и электропилы вы-

полняют остеотомию шейки под углом 45° , при этом линию остеотомии шейки продолжают на торцевую поверхность дистального медиализированного фрагмента бедра, что позволяет сразу же открыть костномозговой канал.

С помощью экстрактора удаляют головку бедренной кости из впадины. Поочередно специальными фрезами обрабатывают вертлужную впадину до губчатой кости с капельками крови и хорошего погружения фрезы. Производят специальным инструментом внедрение под углом $45-50^\circ$ к фронтальной плоскости и к сагиттальной с $10-15^\circ$ бесцементного или цементного тазового компонента в зависимости от выбранного способа фиксации эндопротеза.

Для подготовки имплантационного ложа бедренного компонента бедро необходимо максимально привести и ротировать наружу до соответствия межмышечковой линии с вертикалью. Из-за натяжения широкой фасции бедра на латерализованном большом вертеле выведение бедра в рану невозможно без отсечения пластики большого вертела и сдвига ее в верхний край раны. После отсечения пластики большого вертела торцевая поверхность спиля бедренной кости без особых трудностей выводится в операционную рану.

Устанавливают защитники под наружный край проксимального отдела бедра и за область спиля шейки, в медиальном отделе которого открывают костно-мозговой канал. По введенному в канал рашпилью или сверлу определяют направление промежуточного фрагмента бедра (снизу - вверх, снаружи - внутрь). Для необходимости визуального контроля продолжают дистально разрез кожи и фасции бедра, тупо разводят мышцы над вершиной деформации диафиза бедра на границе верхней и средней третей, устанавливают защитники над и под костью в области деформации. По каналу с помощью сверла проходят до вершины угла деформации диафиза, контролируют выход кончика сверла из кости. С помощью пилы проводят иссечение костного клина, включающего участок деформации. После удаления иссеченного клина на сверле, проведенном в дистальный фрагмент диафиза, с помощью костного долота обрабатывают поверхности спилов диафиза до хорошего взаимного контакта. Сверло удаляют и обрабатывают канал специальными рашпилями для установки бедренного компонента протеза. Фрагменты бедра во время работы рашпилями ассистент удерживает во взаимном контакте с помощью двух костодержателей. По достижению прочного положения фрагментов бедра на рашпилье проводят пробу с модульными головками (короткая, средняя, длинная и т.д.) для определения оптимального offset'a и стабильности положения головки протеза во впадине. Для

уточнения положения рашпиля выполняют рентгенологический контроль. Рашпиль удаляют и плотно забивают в проксимальный фрагмент бесцементный бедренный компонент эндопротеза, соответствующий размеру рашпиля, тип ножки должен соответствовать «триклину» с диафизарной «pressfit»-фиксацией. Необходимо контролировать визуально контакт фрагментов бедра в месте иссечения клина и ротационное положение дистального фрагмента бедра. На стыке фрагментов, за счет сохраняющейся подвижности, осуществляют коррекцию оси бедра. Далее проводят функциональную пробу на стабильность протеза во впадине с модульными головками, определяют необходимый для имплантации размер головки; имплантируют настоящую головку на бедренный компонент используемого протеза и производят вправление. Фиксируют отсеченную пластинку большого вертела по наружному краю проксимального отдела бедра с помощью спиц, шурупов или серкляжной проволокой, в месте, соответствующем центру вращения эндопротеза. Рану промывают физиологическим раствором, сводят края раны временными редкими кожными швами, выполняют рентгенологический контроль положения протеза. Для увеличения стабильности положения фрагментов бедра и окончательной коррекции их положения выполняют остеосинтез диафиза бедра аппаратом наружной чрескостной фиксации (аппаратом Илизарова). Проводят 4 спицы в дистальный отдел бедра (2 встречно с упорами) и 5 спиц с упорами встречно в проксимальный отдел бедра, которые фиксируют и натягивают соответственно в кольцевой опоре и дуге. Кольцо в дистальном отделе бедра и дугу в проксимальном отделе бедра соединяют между собой телескопическими стержнями. Устраняют имеющиеся деформации оси бедренного сегмента, под визуальным контролем дают компрессию в зоне остеотомии диафиза до полного контакта и неподвижности фрагментов на ножке протеза. Окончательное положение протеза и фрагментов бедра контролируют по рентгенограммам бедра в прямой и боковой проекциях. Снимают временные кожные швы. Промывают рану физиологическим раствором, выполняют окончательный гемостаз, накладывают послойные швы на рану, швы на коже закрывают асептическими повязками. В послеоперационном периоде поддерживают компрессию между фрагментами в аппарате Илизарова до полного сращения, после чего аппарат демонтируют, спицы удаляют.

Особенности чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова, выполняемого в сочетании с эндопротезированием тазобедренного сустава, заключаются в следующем.

Для фиксации фрагментов оптимальным является модуль аппарата Илизарова из двух

опор (дуга и кольцо), для дистальной опоры в надмышцелковой области проводят спицы с копьевидной заточкой и фиксируют в кольце, для проксимальной – (дуга) проводят спицы с конусной заточкой через большой вертел.

- Все спицы следует проводить с упорными площадками встречно для обеспечения надежной фиксации фрагментов в опорах аппарата Илизарова, необходим рентгенологический контроль с метками для выбора оптимального места проведения спиц.

- В послеоперационном периоде необходим пролонгированный курс антибиотикотерапии, менять повязки вокруг спиц следует не реже одного раза в 3-5 дней.

- Следует осуществлять поддерживающую компрессию между фрагментами по 1-2 мм 1 раз в 7-10 дней до получения сращения на уровне остеотомии.

Клинический пример

Пациентка К. в детстве неоднократно оперировалась по поводу врожденных вывихов бедер, с 13 лет появились сильные боли в обоих тазобедренных суставах. В

возрасте 15 и 17 лет выполнены опорные остеотомии левого и правого бедер с формированием дополнительной опоры под нижний край впадины и удлинением в средней трети диафиза на 6 см. К 26 годам сформировались контрактуры суставов, появились сильные боли справа (рис. 6). В РНЦ «ВТО» выполнено эндопротезирование правого тазобедренного сустава – имплантирована цементная впадина и бесцементная ножка протеза SLPS ЗАО «Алтимед». Учитывая то, что длина промежуточного фрагмента бедра меньше длины ножки протеза и величина трансформации регенерата превышала 15° на вершине деформации диафиза выполнена остеотомия, иссечен костный клин для сопоставления фрагментов бедра на ножке протеза, остеосинтез осуществлен аппаратом Илизарова. Отсеченная пластинка большого вертела фиксирована серкляжной проволокой (рис. 7). Фиксация в аппарате – 2 месяца. Через 6 месяцев после операции получен хороший функциональный результат, опорность бедра и движения в суставе восстановлены. На рентгенограммах отчетливые признаки консолидации в зоне остеотомии диафиза (рис. 8). Отдаленный результат на протяжении 4 лет остается хорошим.

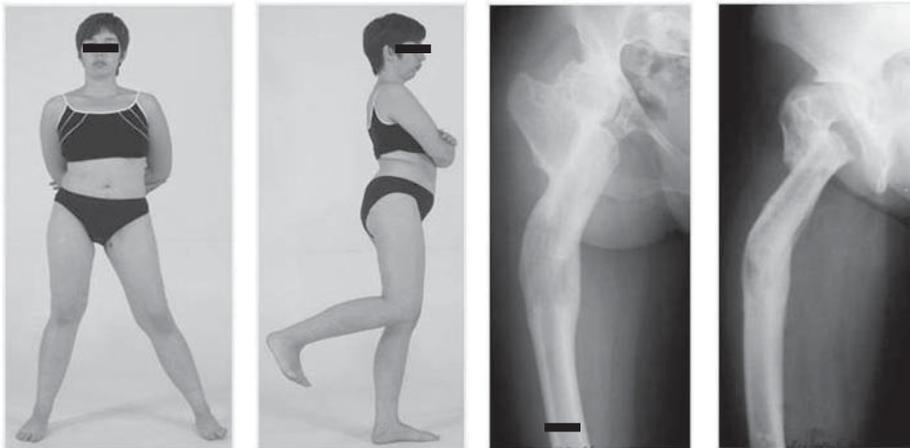


Рис. 6. Внешний вид б-ой К., 26 лет, и рентгенограммы правого бедра в прямой и боковой проекциях через 8 лет после выполнения опорной остеотомии.

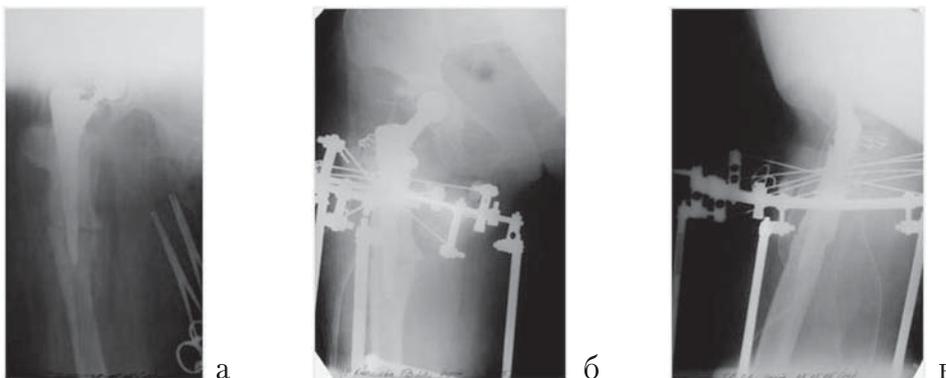


Рис. 7. Рентгенограммы правого бедра больной К., 26 лет, после эндопротезирования правого тазобедренного сустава (цементная впадина и бесцементная ножка протеза SLPS ЗАО «Алтимед»), остеотомии и иссечения костного клина в средней трети диафиза, остеосинтез отсеченной пластинки большого вертела проволокой, остеосинтез диафиза бедра на ножке протеза аппаратом Илизарова: а – контрольная рентгенограмма положения рашпиля; б – прямая проекция; в – боковая.

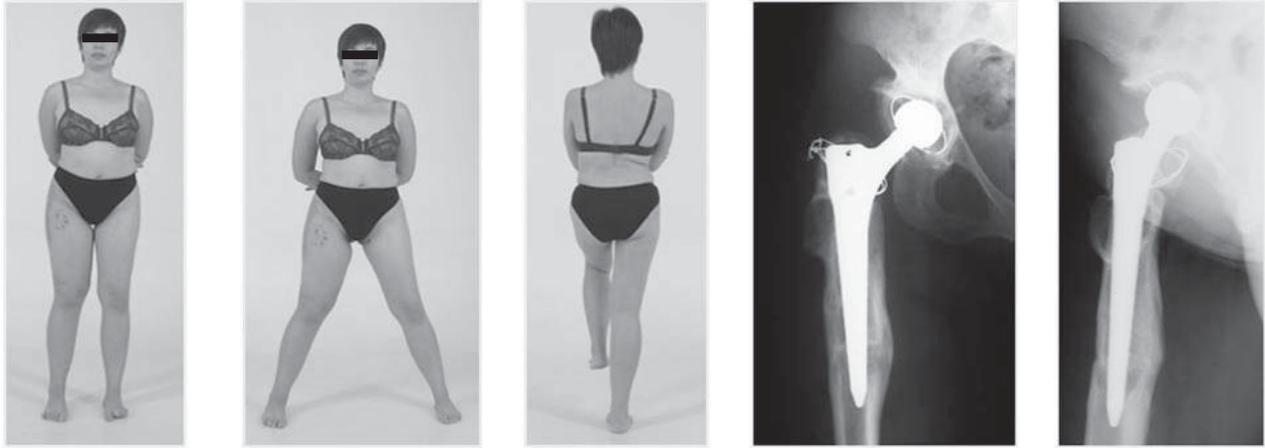


Рис. 8. Внешний вид б-ой К., 26 лет и рентгенограммы правого бедра через 6 месяцев после операции.

Заключение

Особенности технологии эндопротезирования тазобедренного сустава после опорных реконструктивных остеотомий заключаются в следующем.

- Требуется расширенный доступ для визуализации и выделения из рубцов трансформированной межвертельной или подвертельной области (зоны ранее выполненной остеотомии).

- Имплантация тазового компонента выполняется традиционно, формирование и центрация имплантационного ложа осуществляются по ориентирам истинной вертлужной впадины, симметрично контралатеральному тазобедренному суставу.

- Необходимость и этапность (одномоментно или последовательно) выполнения корригирующей остеотомии с иссечением костного клина для имплантации ножки протеза определяются в зависимости от величины угловой деформации диафиза и длины промежуточного фрагмента.

- Для имплантации после опорных остеотомий наиболее оптимальными являются стандартные бесцементные ножки с диафизарной pressfit-фиксацией.

Чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова при эндопротезировании после опорных остеотомий, в отличие от традиционных наkostных и внутрикостных фиксаторов имеет значительные преимущества, которые заключаются в малой травматичности метода (проведение и удаление спиц), надежности и управляемости фиксации фрагментов бедра, возможности коррекции их положения после операции, в ранней функциональной нагрузке конечности. Не требуются повторное вмешательство и большие разрезы для удаления спиц после достижения сращения, в отличие от наkostных и интрамедуллярных фиксаторов. Сращение достигается на стандартной, а не на ревизионной ножке протеза, что позволяет сохранить интактной бедрен-

ную кость в средней и нижней третях диафиза. Для проведения спиц возможно использовать участки бедренной кости, не контактирующие с эндопротезом (внеочаговый остеосинтез).

Таким образом, предлагаемые варианты эндопротезирования тазобедренного сустава при многоплоскостных деформациях диафиза бедренной кости после выполненных ранее вальгизирующих и опорных остеотомий позволяют имплантировать стандартные бедренные компоненты протезов с метадиафизарной фиксацией, сохранить интактной бедренную кость в средней и нижней третях диафиза, нормализовать биомеханическую ось конечности и достичь быстрого сращения бедра за счет поддерживающей компрессии на стыке фрагментов в аппарате наружной чрескостной фиксации. Период реабилитации пациентов, пролеченных с использованием данной технологии, протекает эффективно и в короткие сроки.

Результативность эндопротезирования изучена в период от 2 до 10 лет после операций. Отличные и хорошие отдаленные результаты составили 89,5%, удовлетворительные – 5,3%, неудовлетворительные – 5,2% случаев. Достичь хороших результатов лечения позволяет тщательное предоперационное планирование этапов вмешательства с подготовкой возможных вариантов остеосинтеза, достаточный опыт хирурга и корректная послеоперационная реабилитация, направленная на восстановление функции мышц.

Литература

1. Алексеева, Л.И. Эпидемиологические основы остеоартроза: методология, распространенность, факторы риска в этнически неоднородных группах населения России и фармакотерапия: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Алексеева Л.И. — М., 2000. — 39 с.

2. А.с. 1389768 СССР, МКИ⁴ А 61 В 17/56 Способ реконструкции бедра / Илизаров Г.А.; Заявл. 30.06.86; Опубл. 23.04.88; Бюл. № 15.
3. Берлинер, Б.И. К методике комбинированной остеогонии по идее Шанца и Богоразы при лечении застарелых вывихов бедра с большим укорочением / Б.И. Берлинер // Труды Узбекского НИИТОП. — Ташкент, 1949. — Т. 2. — С. 43–48.
4. Блинов, Б.В. Реконструктивно-восстановительные операции при деструктивных вывихах бедра после туберкулезного коксита / Б.В. Блинов // Ортопед., травматол. — 1972. — № 2. — С. 51–55.
5. Горячев, А.Н. Метод чрескостного остеосинтеза по Илизарову в реконструктивной хирургии тазобедренного сустава / А.Н. Горячев, С.В. Рождественский, Н.Н. Иващенко // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты чрескостного остеосинтеза, разрабатываемого в КНИИЭКОТ: Тез. докл. междунаро. конф. — Курган, 1986. — С. 88–90.
6. Гурьев, В.Н. Двусторонний коксартроз и его оперативное лечение. — Таллин: Валгус, 1975. — 269 с.
7. Девятков, А.А. Способ оперативного лечения неопорного тазобедренного сустава / А.А. Девятков, И.А. Руденко, В.А. Ткачев // Ортопед., травматол. — 1991. — № 1. — С. 54–55.
8. Заявка № 2007125920 РФ, МПК⁸ А 61 В 17/56 Способ эндопротезирования тазобедренного сустава при углообразной деформации диафиза бедра / Волокитина Е.А., Колотыгин Д.А., Зайцева О.П., ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий». — Заявл. 09.07.2007.
9. Краузе, Н.И. Физиолого-механические основы резекции тазобедренного сустава при субкапитальных переломах шейки бедра / Н.И. Краузе // Вестн. хирургии и пограничных областей. — 1929. — Т. 18, Кн. 52. — С. 23–53.
10. Ножки Изоэластик при сложном и атипичном эндопротезировании тазобедренного сустава / В.В. Ключевский [и др.] // MARGO ANTERIOR, Совместное издание АОIASIF и МАТИС Медикал для России и стран СНГ. — 1999. — № 4. — С. 1–4.
11. Петухова, Л.И. Оперативное лечение деформирующего артроза тазобедренного сустава / Л.И. Петухова. — М.: Медицина, 1972. — 168 с.
12. Ревенко, Т.А. Хирургическое лечение нарушений опороспособности бедра / Т.А. Ревенко. — Киев: Здоров'я, 1968. — 212 с.
13. Самчуков, М.Л. Дегенеративно-дистрофические заболевания тазобедренного сустава (этиология, патогенез, лечение) / М.Л. Самчуков, И.Л. Смирнова // Обзорная информация. — М., 1989, Вып. 1. — С. 65.
14. Ситенко, М.И. О лечении застарелых врожденных вывихов тазобедренного сустава / М.И. Ситенко // Ортопед., травматол. — 1927. — Кн. 4. — С. 39–50.
15. Тянькут, В.А. Болезнь оперированного тазобедренного сустава / В.А. Тянькут, Н.И. Кулиш // Ортопед., травматол. — 1991. — № 3. — С. 17–22.
16. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах. — М., 1975. — 296 с.
17. Шевцов, В.И. Отдельные штрихи новых технологий метода Илизарова в системе восстановительного лечения / В.И. Шевцов, Л.А. Попова // Здоровоохранение РСФСР. — 1997: Всерос. выставка с междунаро. участием. — Екатеринбург, 1997. — С. 100–102.
18. Шевцов, В.И. Принципы лечения больных с неоартрозом ацетабулярной зоны с позиций чрескостного остеосинтеза / В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, Е.А. Волокитина // Гений ортопедии. — 1996. — № 2–3. — С. 70–71.
19. Dymara, A. Long-term results of intertrochanteric osteotomy in degenerative arthritis of the hip joint / A. Dymara // Chir. Narz. Ruchu. — 1994. — Vol. 59, Supl. 3. — P. 589–594.
20. Froelich, M. De l' osteotomie sous-trochanterienne (bifurcation des allemands) dans le traitement de la luxation congenitale de la hanche / M. Froelich // Rev. Orthop. — 1925. — Vol. 12, No 4. — P. 309–336.
21. Golland, W.J. The bifurcation operation. Indications and results / W.J. Golland // Surg. Gynecol. Obstetr. — 1930. — Vol. 50. — P. 90.
22. Haas, J. Die Bifurcation mit Hilfe des Trochanterminor / J. Haas // Z. Orthop. — 1937. — H. 66. — S. 353–363.
23. Hochberg, M.C. Osteoarthritis / M.C. Hochberg // A.J. Silman, M.C. Hochberg. Epidemiology of the rheumatic disease. — 2 ed. — Oxford, 2001. — P. 205–209.
24. Schanz, A. Subtrochantere Osteotomie bei nicht reponierbarer Hüftgelenkverrenkung / A. Schanz // Verhand. Dtsch. Ges. Chir. — 1922. — Apr. — P. 19–22.