

Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с высоким врожденным вывихом бедра

Б.В. Камшилов, А.С. Тряпичников, О.К. Чегуров, А.С. Жданов А.С., О.П. Зайцева

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительной травматологии и ортопедии» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России
Ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, 640014, Россия

Реферат

Цель исследования — оценить краткосрочные и среднесрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием стандартного бедренного компонента и укорачивающей подвертельной остеотомии бедра при высоком вывихе.

Материал и методы. За период с 2010 г. по 2016 г. 16 пациентам с высоким вывихом бедра были выполнены 18 операций эндопротезирования тазобедренного сустава с подвертельной укорачивающей остеотомией. Состояние пациентов оценивали при помощи клинических, рентгенологических методов, а также по шкале Харриса до и после операции.

Результаты. Средняя оценка по шкале Харриса увеличилась с $39,7 \pm 1,4$ до $84,7 \pm 1,6$ баллов. За период наблюдения, составившего в среднем $24 \pm 2,4$ мес., было отмечено два случая отсутствия консолидации в зоне остеотомии и один случай транзиторной нейропатии седалищного нерва. Двум пациентам с несращениями фрагментов бедра потребовалось ревизионное вмешательство. Среднее увеличение длины нижней конечности составило $3,65 \pm 0,21$ см.

Вывод. Эндопротезирование тазобедренного сустава с укорачивающей подвертельной остеотомией является эффективным методом лечения больных с вывихом бедра IV ст. по Crowe, позволяющим добиваться хороших кратко- и среднесрочных результатов. Использование стандартных клиновидных ножек обеспечивает стабильную фиксацию их относительно дистального и проксимального фрагментов бедренной кости, что создает условия для последующего сращения.

Ключевые слова: высокий вывих бедра, эндопротезирование тазобедренного сустава, укорачивающая остеотомия бедренной кости.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-39-47

Features of THA in Patients with High Congenital Hip Dislocation

B.V. Kamshilov, A.S. Tryapichnikov, O.K. Chegurov, A.S. Zhdanov, O.P. Zaitseva

Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”
6, ul. M. Ulyanova, Kurgan, 640014, Russian Federation

Abstract

There are a fair number of papers presenting the outcomes of total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in neglected hip dislocation. In most of them the authors used long modular stems or Wagner stems as a femoral component. The reports describing the outcomes of such procedures with standard femoral stems are rather rare.

Камшилов Б.В., Тряпичников А.С., Чегуров О.К., Жданов А.С., Зайцева О.П. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с высоким врожденным вывихом бедра. *Травматология и ортопедия России*. 2017;23(4):39-47. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-39-47.

Cite as: Kamshilov B.V., Tryapichnikov A.S., Chegurov O.K., Zhdanov A.S., Zaitseva O.P. [Features of THA in Patients with High Congenital Hip Dislocation]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;23(4):39-47. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-39-47.

Тряпичников Александр Сергеевич. Ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, 640014, Россия / Aleksandr S. Tryapichnikov. 6, ul. M. Ulyanova, Kurgan, 640014, Russian Federation; e-mail: pich86@bk.ru.

Рукопись поступила/Received: 09.08.2017. Принята в печать/Accepted for publication: 07.11.2017.

The purpose of this study was to evaluate short-term and medium-term outcomes of total hip arthroplasty with standard femoral stems and shortening subtrochanteric osteotomy for treatment of high hip dislocation.

Materials and Methods. From 2010 to 2016 the authors performed 18 hip arthroplasties with shortening subtrochanteric osteotomy in 16 patients with high hip dislocation. All patients were clinically evaluated using Harris Hip Score and radiography prior to and after the surgery.

Results. The mean Harris Hip Score significantly improved compared to preoperative values from 39.7 ± 1.4 to 84.7 ± 1.6 . At mean follow-up of 24 ± 2.4 months the authors observed 2 case of nonunion at osteotomy site and 1 case of transient nerve palsy. Revision surgery was performed in 2 patients due to nonunion. The mean limb lengthening was 3.65 ± 0.21 cm.

Conclusion. Our data demonstrated that total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy is an effective technique for treatment of Crowe type III-IV congenital hipdislocation with high rate of successful fixation on the typical femoral stem, healing of osteotomy site and satisfactory short- and medium-term clinical outcomes. The non-modular tapered stem provides sufficient stability in distal and proximal parts of the femur. The use of standard tapered stem allows to achieve good healing rates of the osteotomy.

Keywords: high hip dislocation, total hip arthroplasty, shortening femoral osteotomy.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-39-47

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

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

Введение

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с высоким врожденным вывихом бедра является технически сложным оперативным вмешательством, поскольку восстановление анатомического и биомеханического центра вращения сустава может привести к избыточному удлинению нижней конечности, чрезмерному натяжению периартикулярных тканей, тугоподвижности сустава, ранней асептической нестабильности и нейропатии седалищного нерва [1–9]. Поэтому установка вертлужного компонента в истинную вертлужную область требует укорачивающей остеотомии для уменьшения чрезмерного натяжения мягких тканей, улучшения условий функционирования отводящих мышц и снижения риска неврологических осложнений [3, 5, 10–14]. Существуют два основных варианта укорачивающей остеотомии бедра: проксимальная остеотомия по Т. Раавилайнен и подвертельная остеотомия. В современной литературе можно найти достаточно свидетельств успешного применения обоих способов [1, 3, 15–17] и единичные упоминания о дистальной укорачивающей остеотомии [18, 19]. Однако выполняемое таким образом реконструктивное эндопротезирование сопряжено с риском несращения фрагментов бедра в зоне остеотомии, что может послужить причиной повторной операции [4, 11, 20–23], а продолжительность артропластики с укорачивающей остеотомией и объем интраоперационной кровопотери значительно увеличиваются по сравнению с первичным эндопротезированием [8]. Мы отдаем предпочтение подвертельной укорачивающей остеотомии бедренной кости.

Цель исследования — оценить эффективность эндопротезирования тазобедренного сустава с укорачивающей подвертельной остеотомией бедра при высоком врожденном вывихе.

Материал и методы

В период с 2010 по 2016 г. на лечении в клинике находилось 16 пациентов (18 суставов) с высоким вывихом бедра. Критерием включения в исследование было наличие дисплазии вертлужной впадины IV ст. по классификации J.F. Crowe. Критериями исключения были системная или локальная инфекции и тяжелые соматические заболевания. Среднее относительное укорочение конечности (при одностороннем вывихе) составило $4,93 \pm 0,29$ см (минимальное — 3 см, максимальное — 7 см). Средний возраст оперированных пациентов составил 45 лет (от 25 до 65 лет). В исследуемой группе было 15 женщин (94,5%) и один мужчина (5,5%). Исследование было одобрено комитетом по этике ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России и проводилось в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации 1975 г., пересмотренными в 2008 г. Все вертлужные и бедренные компоненты были бесцементными. В 13 случаях была имплантирована чашка R-3 (Smith&Nephew), в 3 случаях установлена Trilogy (Zimmer). Чашка Cerafit (Ceraver) и чашка EcoFit (ImplantCast) использовались в одном случае. Во время двух (11%) операций для достижения удовлетворительного покрытия чашки применялась костная пластика вертлужной впадины массивным аутооттрансплантатом из головки бедренной кости. Использовались вертлужные компоненты малого

размера 44–48 мм. Среди бедренных компонентов преобладали клиновидные ножки прямоугольного сечения SL-Plus (Smith&Nephew), Alloclassic (Zimmer) и Dialoc (ImplantCast), которые применялись в 13, 3 и 1 случае соответственно. У одного больного была установлена ножка Cerafit (Ceraver). В 5 (27,7%) случаях, когда не удавалось добиться удовлетворительной ротационной стабильности, применялся накостный остеосинтез.

Техника операции. Все операции выполнялись в положении на здоровом боку после тщательного операционного планирования. В 15 случаях использовался доступ по Хардингу, продолженный дистально, в 3 случаях — доступ по Watson — Jones.

Рассекались подкожная клетчатка и широкая фасция. После рассечения капсулы выполнялось вывихивание головки бедра. На уровне, определенном при предоперационном планировании, производилась остеотомия шейки бедра. Рашпилями малых размеров выполнялась обработка канала бедренной кости. Производилась мобилизации мягких тканей дистальнее малого вертела при помощи распатора, и выполнялась подвертельная остеотомия бедра. Проксимальный отдел бедра отводился, открывая доступ к вертлужной впадине.

Устанавливали ретракторы Хомана за переднюю и заднюю стенки вертлужной впадины. Часто вертлужная впадина имела вид «вигвама», отмечалась гипоплазия ее краев. Для определения истинной вертлужной области мы использовали несколько спиц, введенных монокортикально, и выполняли контрольную рентгенографию. Вертлужная впадина обрабатывалась фрезами малого размера. В 84% случаев после имплантации впадины применялись винты для ее дополнительной фиксации.

Перед остеотомией мы обязательно обрабатывали канал бедренной кости рашпилями с антеверсией 10–15° относительно мышечков бедра. Бедренная кость на 3–4 см дистальнее малого вертела скелетировалась и отграничивалась защитниками от мягких тканей. Уровень остеотомии бедренной кости определялся во время предоперационного планирования. Отмерив необходимое расстояние от большого вертела, мы определяли уровень резекции. Протяженность проксимального фрагмента (расстояние от вершины большого вертела до уровня остеотомии) в среднем составляла $6,8 \pm 0,21$ см. На поверхности бедренной кости выполнялись продольные метки долотом для определения ротации. Производилась поперечная остеотомия бедренной кости с резекцией фрагмента бедренной кости протяженностью 2–4,5 см ($2,9 \pm 0,2$ см). Затем рашпиль вводился внутрь канала проксимального фрагмента, и измерялась длина дистальной части рашпиля, которая должна быть погружена внутрь дистального фрагмента (рис. 1).

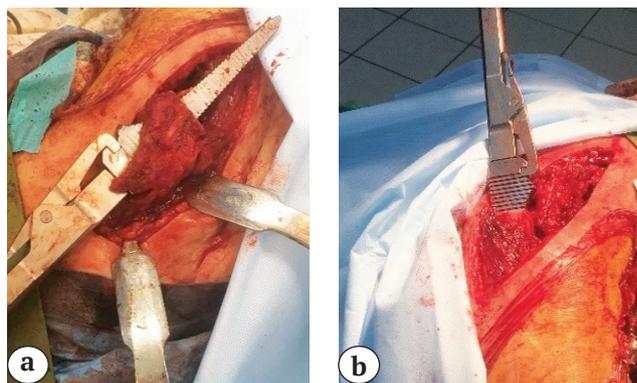


Рис. 1. Этапы операции:

- a — обработка проксимального фрагмента бедренной кости;
- b — обработка дистального фрагмента бедренной кости

Fig. 1. Stages of surgical technique:
a — handling of proximal femur portion;
b — handling of distal femur portion

Для достижения достаточной фиксации мы добивались погружения рашпиля в дистальный фрагмент на глубину не менее 5 см. Обработка канала дистального фрагмента производилась рашпилем на необходимую глубину с учетом ранее нанесенных ротационных меток. В канал дистального и проксимального фрагментов устанавливался рашпиль, и проверялись ротационная стабильность и контакт фрагментов. Во время пробного вправления использовали головку минимальной длины. Если не удавалось низвести и вправить бедро, осуществлялась дополнительная резекция дистального фрагмента. После того, как удавалось добиться стабильного сустава с удовлетворительным объемом движений и без избыточного натяжения мягких тканей, имплантировали бедренный компонент. В 5 (27,7%) случаях, когда оставались сомнения в стабильности фиксации фрагментов бедренной кости относительно друг друга, использовали накостный остеосинтез.

Оценка клинико-функционального состояния всех пациентов до и после операции производилась по шкале Харриса. Телерентгенограммы нижних конечностей от уровня крыльев подвздошных костей до голеностопных суставов были выполнены в 14 случаях. Компьютерная томография была назначена 10 больным до операции при необходимости визуализировать пространственные взаимоотношения в тазобедренном суставе и оценить степень дефицита костной ткани в истинной вертлужной области. Рентгенологически оценивались положение компонентов эндопротеза и степень консолидации фрагментов бедренной кости. При исследовании рентгенограмм, выполненных с фокусом 1,0, определялось смещение

центра ротации каудально и увеличение офсета. Удлинение конечности после операции определяли клинически и контролировали по данным телерентгенометрии.

Статистическая обработка проводилась с помощью программы Microsoft Excel 2010. Применялись методы описательной статистики: вычисляли среднее значение (M) и ошибку среднего (m). Различия показателей считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты

Прослежены результаты всех 18 операций в сроки от 8 до 48 мес., средний период наблюдения составил $24 \pm 2,4$ мес. Продолжительность операции в среднем составила 209 ± 14 мин (от 90 до 275 мин), средний объем интраоперационной кровопотери — 734 ± 49 мл (от 300 до 1100 мл). До оперативного лечения состояние по шкале Харриса составило в среднем $39,7 \pm 1,4$ балла (от 27,3 до 48 баллов). Сращение фрагментов бедренной кости в зоне остеотомии определялось клинически и по данным рентгенографии и было достигнуто в среднем за 7 мес. (от 5 до 8 мес.). Исключением являлись 2 (11%) пациента, у которых консолидация не произошла, вследствие чего потребовались повторные операции с накостным остеосинтезом и костной аллопластикой.

Средняя продолжительность госпитализации составила $22,9 \pm 1,5$ дня (от 14 до 50). Более длительные сроки госпитализации объясняются нестандартностью данных клинических случаев и необходимостью дополнительного обследования перед операцией.

После операции относительная длина нижней конечности увеличилась на $3,65 \pm 0,21$ см (от 2 до 5,1 см). Большой вертел сместился каудально в среднем на $5,97 \pm 0,46$ см (от 3,3 до 8,6 см). Офсет увеличился на $7,8 \pm 0,9$ мм (от 2 до 13 мм).

Средняя оценка по шкале Харриса значительно отличалась от исходной ($p < 0,001$) и составила $84,7 \pm 1,6$ балла (от 73 до 90). Хорошие и отличные результаты (оценка по шкале Харриса более 80 баллов) были получены в 15 (83,3%) случаях. Оценка по шкале Харриса у больных с несращением фрагментов бедра составляла 68,5 и 64 балла, что соответствовало плохому результату (менее 70 баллов). Окончательный результат лечения был расценен как удовлетворительный (менее 80 баллов) у 3 пациентов, из которых у 2 было несращение бедренной кости в зоне остеотомии.

На представленных рентгенограммах показан результат эндопротезирования тазобедренного сустава с подвертельной укорачивающей остеотомией у больной с высоким вывихом бедра (рис. 2).

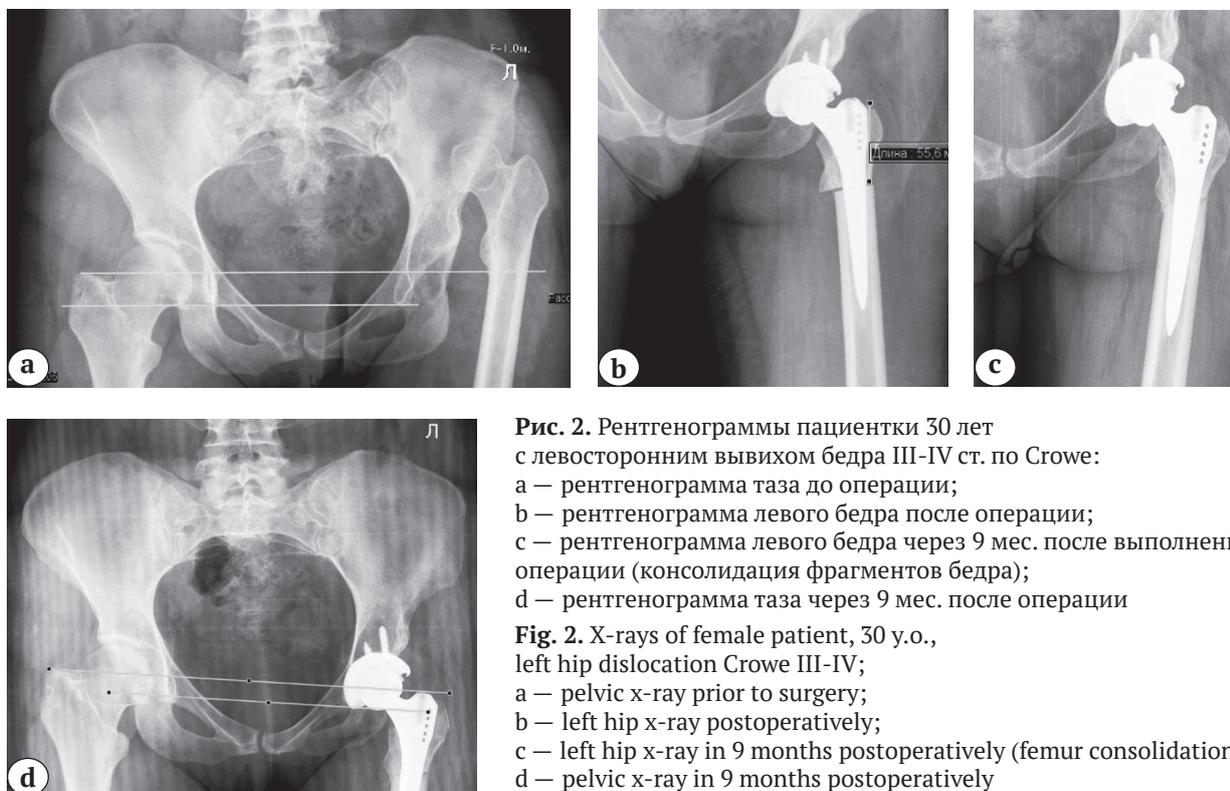


Рис. 2. Рентгенограммы пациентки 30 лет с левосторонним вывихом бедра III-IV ст. по Crowe: а — рентгенограмма таза до операции; б — рентгенограмма левого бедра после операции; в — рентгенограмма левого бедра через 9 мес. после выполнения операции (консолидация фрагментов бедра); д — рентгенограмма таза через 9 мес. после операции

Fig. 2. X-rays of female patient, 30 y.o., left hip dislocation Crowe III-IV; а — pelvic x-ray prior to surgery; б — left hip x-ray postoperatively; в — left hip x-ray in 9 months postoperatively (femur consolidation); д — pelvic x-ray in 9 months postoperatively

Осложнения и повторные операции. Интраоперационный перелом дистального фрагмента во время установки ножки произошел в одном случае. Для фиксации перелома применялся серкляж, впоследствии отмечалась консолидация.

Одна больная, у которой удлинение нижней конечности после операции составило 4,5 см, предъявляла жалобы на боли по наружной поверхнос-

ти стопы и голени. Двигательная функция была сохранена. Потребовалось лечение тракционной нейропатии малоберцовой порции седалищного нерва в специализированном отделении с проведением курсов нейротропной терапии и установкой временных эпинеуральных электродов. На контрольном осмотре через 8 мес. после операции моторного и сенсорного дефицита не выявлено.

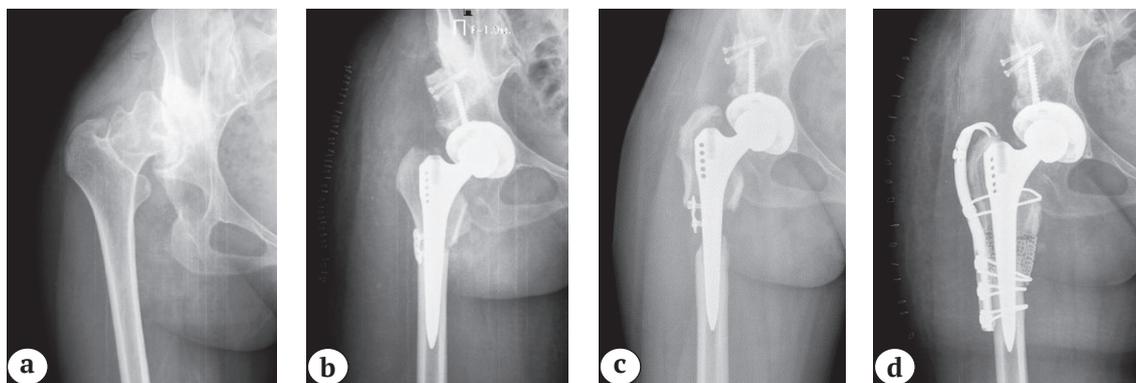


Рис. 3. Рентгенограммы пациентки 44 лет, с правосторонним вывихом бедра:
 а — до операции;
 б — после эндопротезирования с дополнительной фиксацией 8-образной пластиной;
 с — отсутствие сращения и смещение фрагментов через год после операции;
 д — после ревизионного вмешательства и фиксации системой Accord с костной аутопластикой

Fig. 3. X-rays of female patient, 44 y.o., left hip dislocation;
 a — prior to surgery;
 b — after replacement with additional fixation by 8-type plate;
 c — non healing and displacement of fragments 1 year postoperatively;
 d — after revision surgery and fixation by Accord system with bone grafting

Несращение фрагментов бедренной кости в области выполненной остеотомии произошло у двух больных, которые предъявляли жалобы на боли в области верхней трети бедра во время движения. В обоих случаях отсутствовала консолидация между проксимальным и дистальным фрагментами бедра. Однако при выполнении рентгенографии и во время ревизионного вмешательства абсолютных признаков асептической нестабильности ножки относительно дистального фрагмента бедра выявлено не было. Во время повторной операции выполнена накостная фиксация проксимального и дистально фрагментов бедра с костной аллопластикой (рис. 3).

В исследуемой группе не было случаев тромбоза глубоких вен, перипротезной инфекции и признаков износа полиэтилена.

Обсуждение

Большинство авторов солидарны в том, что при подвертельной укорачивающей остеотомии во время эндопротезирования у больных с высоким вывихом бедра ножка протеза должна играть

роль «интрамедулярного гвоздя» [5, 23–25]. В то же время, чтобы повысить стабильность фиксации остеотомированных фрагментов, используют такие способы фиксации, как удлиненные и/или модульные ножки [5, 11, 20, 26, 27], кабельные системы и серкляжи [11, 20, 28], различные накостные фиксаторы [4, 8, 11, 22, 23], костную ауто- и аллопластику [4, 20, 26], а также комбинацию этих способов [4, 8, 11, 20].

В большинстве исследований отмечается, что консолидация в зоне остеотомии была достигнута в срок от 12 нед. до 1 года [4, 6–8, 22, 24, 26, 27, 29]. Однако частота несращений была также высока. По общему мнению, замедленная консолидация и формирование ложного сустава — распространенное осложнение при выполнении подобных операций [4, 8, 11, 20, 21, 29]. По данным нашего исследования, частота образования ложного сустава в зоне остеотомии бедренной кости составила 11,1%. Это соотносится с заявленной в литературе частотой несращений фрагментов бедренной кости и выживаемостью бедренных компонентов эндопротеза (табл.).

Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава при высоком вывихе бедра с применением подвертельной укорачивающей остеотомии (по данным литературы)

Consolidated data on THA outcomes in patients with high hip dislocation using subtrochanteric shortening osteotomy

Авторы	Срок наблюдения, лет	Количество оперированных суставов	Выживаемость бедренных компонентов, %	Оценка по шкале Харриса до операции, баллы	Оценка по шкале Харриса после операции, баллы	Длина резецируемого фрагмента бедра, см
D. Becker и R.B. Gustilo, 1995	2,6	7	86			4,5
W. Bruce с соавторами, 2000	4,5	9	89	31	81	1,7
N. Senerc с соавторами, 2002	4	28	93			3,2
J. Masonis с соавторами, 2003	5,8	21	91	32,5	73,6	3,8
B. Erdemli с соавторами, 2005	5	25	96	37,8	95	4,2
M.-S.Park с соавторами, 2007	4,8	24	87,5	35,4	81,6	3,4
N. Yalcin с соавторами, 2010	6	44	88,5	36,2	81,2	
Ö. Kılıçoğlu с соавторами, 2013	6,8	20	90	33	83	4,5
K. Oinuma с соавторами, 2014	3,7	12	100			2,5
H. Sofu с соавторами, 2015	4,8	73	87	38,6	83,7	3,5
H. Akiyama с соавторами, 2011	5	15	80			3,8
J. Zhu с соавторами, 2015	3,5	21	95	52	90	1,5
M. Ollivier с соавторами, 2016	10	28	89	43	87	4
Среднее	5,1±0,35	25,1±3	90,1±1	37,7±1,2	84,3±1,3	3,4±1,9

M.-S. Park с соавторами выполняли артропластику, используя модульные бедренные компоненты, стандартные клиновидные и дистально фиксирующиеся ножки в сочетании с аутопластикой и фиксацией пластинами. Авторы обращают внимание, что в трех случаях, когда консолидация не наступила, применялись обычные клиновидные ножки [11].

K. Oinuma с соавторами в своей работе отдают предпочтение модульным компонентам (S-ROM), сообщая о 100% выживаемости на протяжении 3,7 лет [27].

Ортопеды из Китая в своей практике использовали ножку Wagner при эндопротезировании у 21 пациента с высоким вывихом бедра. В качестве осложнений авторами описаны: вывих, несращение фрагментов бедра, потребовавшее замены бедренного компонента, и три случая нейропатии. Все осложнения развились в первый год после операции [28].

Публикуя опыт 73 операций эндопротезирования с подвертельной укорачивающей остеотомией, H. Sofu с соавторами приводят данные о 6 замененных конических ножках. Причинами ревизий были отсутствие консолидации, глубокая перипротезная инфекция и рецидивирующий вывих [22].

Многие ортопеды придают большое значение способу обработки торцевых поверхностей, выполняя косую или ступенчатую (step-cut) остеотомию для увеличения стабильности фиксации в зоне остеотомии, считая, что от этого зависит длительность консолидации фрагментов и успех лечения в целом [8, 20, 22, 24–26, 29]. Однако выполнение косой и step-cut остеотомии достаточно трудоемко и увеличивает объем интраоперационной кровопотери и продолжительность операции в целом [22]. F. Yildiz с соавторами в экспериментальном исследовании не выявили статистически значимого различия между различными типами

подвертельной остеотомии при ротационной и аксиальной нагрузке [30].

Ограничения исследования. Короткие сроки наблюдения не позволяют сделать вывод о долгосрочной выживаемости компонентов эндопротеза. Однако некоторые авторы считают, что если не возникло ранних осложнений, таких как несращение в зоне остеотомии или вывих бедра, то риск развития новых осложнений в первые 10 лет невысок [21]. Анализ отдаленных результатов лечения планируется представить в последующих работах.

Выводы

Бесцементное эндопротезирование тазобедренного сустава с имплантацией чашки в истинную вертлужную область и подвертельной укорачивающей остеотомией является эффективным методом лечения пациентов с высоким вывихом бедра. Однако при данной хирургической тактике существует риск несращения фрагментов бедренной кости, что снижает эффективность лечения и требует повторных оперативных вмешательств. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что использование клиновидных ножек прямоугольного сечения позволяет получить хорошие результаты лечения в короткие и средние сроки наблюдения. В тех случаях, когда остаются сомнения в стабильности фиксации фрагментов бедренной кости и самого бедренного компонента, необходимо выполнение накостного остеосинтеза.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература / References

1. Павлов В.В., Шнайдер Л.С., Голенков О.И. Алгоритм выбора метода обработки бедренной кости при эндопротезировании тазобедренного сустава на фоне дисплазии Crowe IV ст. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;(6). Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25600>. Pavlov V.V., Shnaider L.S., Golenkov O.I. [The selection algorithm of femur processing of hip-joint on the dysplasia Crowe IV]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education]. 2016;(6). Available at: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25600>.
2. Полулях М.В., Герасименко С.И., Полулях Д.М. Особенности эндопротезирования кульшового сустава заугом врожденного вывиху бедра в взрослых. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2016;(1):10-14. DOI: 10.15674/0030-59872016110-14. Poluliakh M.V., Gerasimenko S.I., Poluliakh D.M. [The peculiarities of arthroplasty under the conditions of congenital hip dislocation in adult]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye* [Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics]. 2016;(1):10-14. (in Ukraine). DOI: 10.15674/0030-59872016110-14.
3. Тихилов Р.М., Мазуренко А.В., Шубняков И.И., Денисов А.О., Близняков В.В., Билык С.С. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с укорачивающей остеотомией по методике Т. Paavilainen при полном вывихе бедра. *Травматология и ортопедия России*. 2014;(1):5-15. Tikhilov R.M., Mazurenko A.V., Shubnyakov I.I., Denisov A.O., Bliznyukov V.V., Bilyk S.S. [Results of hip arthroplasty using Paavilainen technique in patients with congenitally hip dislocated]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2014;(1):5-15.
4. Akiyama H., Kawanabe K., Yamamoto K., Kuroda Y., So K., Goto K., Nakamura T. Cemented total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening transverse osteotomy for severely dislocated hips: outcome with a 3- to 10-year follow-up period. *J Orthop Sci*. 2011;(16):270-277.
5. Eskelinen A., Remes V., Ylinen R., Helenius I., Tallroth K., Paavilainen T. Cementless total hip arthroplasty in patients with severely dysplastic hips and a previous Schanz osteotomy of the femur. *Acta Orthop*. 2009;80(3):263-269.
6. Wang D., Li L.-L., Wang F.-Y., Pei F.-X., Zhou Z.-Y. Long-term results of cementless total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe IV developmental dysplasia. *J Arthrop*. 2016;15. DOI: 10.1016/j.arth.2016.11.005.
7. Zagra L., Bianchi L., Mondini A., Ceroni R.G. Oblique femoral shortening osteotomy in total hip arthroplasty for high dislocation in hip with dysplasia. *Int Orthop*. 2015;39(9):1797-1802. DOI: 10.1007/s00264-015-2865-9.
8. Zhu J., Shen C., Chen X., Cui Y., Peng J., Cai G. Total hip arthroplasty with a non-modular conical stem and transverse subtrochanteric osteotomy in treatment of high dislocated hips. *J Arthroplasty*. 2015;30(4):611-614. DOI: 10.1016/j.arth.2014.11.002.
9. Huo M.H., Zatorsky L.E., Keqqi K.J. Oblique femoral osteotomy in cementless total hip arthroplasty. Prospective consecutive series with a 3-year minimum follow-up period. *J Arthroplasty*. 1995;10(3):319-327.
10. Мазуренко А.В., Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Николаев Н.С., Плиев Д.Г., Близняков В.В. Оценка возможности восстановления длинны конечности у пациентов с тяжелой степенью дисплазии тазобедренного сустава при различных вариантах хирургической техники эндопротезирования. *Травматология и ортопедия России*. 2010;(3):16-20. Mazurenko A.V., Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Nikolaev N.S., Pliev D.G., Bliznyukov V.V. [Evaluation of the possibility of restoration of leg length in patients with severe hip dysplasia in different variants of surgical technique of hip replacement]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2010;(3):16-20.
11. Park M.-S., Kim K.-H., Jeong W.-Ch. Transverse subtrochanteric shortening osteotomy in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip developmental dysplasia. *J Arthroplasty*. 2007;22(7):1031-1036. DOI: 10.1016/j.arth.2007.05.011.
12. Норкин И.А., Анисимова Е.А., Воскресенский О.Ю., Юсупов К.С., Анисимов Д.И., Летов А.С., Попрыга Д.В., Попов А.Н. Морфометрическое обоснование

- алгоритма выбора метода хирургического лечения диспластического коксартроза. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2015; 11(2):182-186.
- Norkin I. A., Anisimova E.A., Voskresenskii O.Yu., Yusupov K.S., Anisimov D.I., Letov A.S. et al. [Morphometric justification of algorithm of the choice of method of surgical treatment of dysplastic coxarthrosis]. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal* [Saratov Journal of Medical Scientific Research]. 2015;11(2):182-186.
13. Ozan F., Uzun E., Gurbuz K., Kayuncu S., Altay T., Kayali C. Total hip arthroplasty in the developmental dysplasia of the hip using transverse subtrochanteric osteotomy. *J Orthop*. 2016;13(4):259-263. DOI: 10.1016/j.jor.2016.06.010.
 14. Tozun R., Beckas B., Sener N. [Total hip arthroplasty in the treatment of developmental dysplasia of the hip]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007;41(Suppl 1):80-86. (in Turkish).
 15. Paavilainen T., Hoikka V., Paaovolainen P. Cementless total hip arthroplasty for congenitally dislocated or dysplastic hips. Technique for replacement with a straight femoral component. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(297):71-81.
 16. Hasegawa Y., Iwase T., Kanoh T., Seki T., Matsuoka A. Total hip arthroplasty for Crowe developmental dysplasia. *J Arthroplasty*. 2012;(27):1629-1635.
 17. Thorup B., Mechlenburg I., Soballe K. Total hip replacement in the congenitally dislocated hip using the Paavilainen technique. *Acta Orthop*. 2009;80(3):259-262. DOI: 10.3109/17453670902876789.
 18. Koulouvaris P., Stafylas K., Sculco T., Xyenis T. Distal femoral shortening in total hip arthroplasty for complex primary hip reconstruction. A new surgical technique. *J Arthroplasty*. 2008;23(7):992-998. DOI: 10.1016/j.arth.2007.09.013.
 19. Ахмедов Б.Г., Ткачев А.А., Чилилов А.А. Корректирующая остеотомия бедренной кости в комплексном лечении пациентов с высоким вывихом бедренной кости. *Высокотехнологичная медицина*. 2016;(4):20-28. Akhmedov B.G., Tkachev A.A., Chililov A.M. [Distal femoral varus osteotomies and hip arthroplasty in patient with hip high dislocation and valgus malalignment in the knee joint]. *Vysokotekhnologichnaya medicina* [The High-Tech Medicine]. 2016;(4):20-28.
 20. Masonis J. L., Patel J. V., Miu A., Bourne R., McCalden R., McDonald S., Rorabeck C. Subtrochanteric shortening and derotational osteotomy in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip dysplasia: 5-year follow-up. *J Arthroplasty*. 2003;18(3 Suppl 1): 68-73. DOI: 10.1054/arth.2003.50104.
 21. Ollivier M., Abdel M.A., Krych A.J., Trousdale R.T., Berry D.J. Long-term results of total hip arthroplasty shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe IV developmental dysplasia. *J Arthrop*. 2016;31(8): 1756-1760. DOI: 10.1016/j.arth.2016.01.049.
 22. Sofu H., Kockara N., Gursu S., Issin A., Sahin V. Transverse subtrochanteric shortening osteotomy during cementless total hip arthroplasty in Crowe type 3 or 4 developmental dysplasia. *J Arthroplasty*. 2015;30(6):1019-1023. DOI: 10.1016/j.arth.2015.01.045.
 23. Yalcin N., Kilisarslan K., Karatas F., Mutlu T., Yildirim H. Cementless total hip arthroplasty with subtrochanteric transverse shortening osteotomy for severely dysplastic hips. *Hip Int*. 2010;20(1):87-93.
 24. Kilicoglu O., Turker M., Akgul T., Yazicioglu O. Cementless total hip arthroplasty with modified oblique femoral shortening osteotomy in Crowe type IV congenital hip dislocation. *J Arthroplasty*. 2013;28(1):117-125. DOI: 10.1016/j.arth.2012.06.014.
 25. Sener M., Tozun R., Asik M. Femoral shortening and cementless arthroplasty in high congenital dislocation of the hip. *J Arthroplasty*. 2002;17(1): 41-48.
 26. Bruce W.J. M., Rizkallan S.M., Kwon Y.M., Goldberry J.A., Walsh W.R. A new technique of subtrochanteric shortening in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000;15(5):617-626.
 27. Oinuma K., Tamaki T., Muiura Y., Kaneyama R., Shiratsuchi H. Total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy for Crowe grade 4 dysplasia using the direct anterior approach. *J Arthroplasty*. 2014;29(3):626-629. DOI: 10.1016/j.arth.2013.07.038.
 28. Becker D.A., Gustilo R.B. Double-chevron subtrochanteric shortening derotational femoral osteotomy combined with total hip arthroplasty for the treatment of complete congenital dislocation of the hip in the adult. Preliminary report and description of a new surgical technique. *J Arthroplasty*. 1995;10(3): 313-318.
 29. Erdemli B., Yilmaz C., Atalar H., Guzel B., Cetin I. Total hip arthroplasty in developmental high dislocation of the hip. *J Arthroplasty*. 2005;20(8):1021-1028. DOI: 10.1016/j.arth.2005.02.003.
 30. Yildiz F., Kilicoglu O., Dikmen G., Bozdogan E., Sunbuloglu E. Biomechanical comparison of oblique and step-cut osteotomies used in total hip arthroplasty with femoral shortening. *J Orthop Sci*. 2016;21(5):640-646. DOI: 10.1016/j.jos.2016.04.015.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тряпичников Александр Сергеевич — канд. мед. наук, младший научный сотрудник лаборатории реконструктивного эндопротезирования и артроскопии ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительной травматологии и ортопедии» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

Камшилов Борис Викторович — канд. мед. наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 7 ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительной травматологии и ортопедии» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Aleksandr S. Tryapichnikov — Cand. Sci. (Med.), Junior Researcher, Laboratory for Reconstructive Joint Replacements and Arthroscopy, Ilizarov Russian Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopedics», Kurgan, Russian Federation

Boris V. Kamshilov — Cand. Sci. (Med.), Head of Department of Traumatology and Orthopedics N 7, Ilizarov Russian Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopedics», Kurgan, Russian Federation

Чегуров Олег Константинович — д-р мед. наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 16 ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительной травматологии и ортопедии» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

Жданов Алексей Сергеевич — заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 2 ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительной травматологии и ортопедии» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

Зайцева Ольга Павловна — врач травматолого-ортопедического отделения № 7 ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительной травматологии и ортопедии» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

Oleg K. Chegurov — Dr. Sci. (Med.), Head of Department of Traumatology and Orthopedics N 16, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

Aleksey S. Zhdanov — Head of Department of Traumatology and Orthopedics N 2, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

Ol’ga P. Zaitseva — Orthopedic Surgeon, Department N 7, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation