

УДК 616-089-06

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ДИАФИЗСОХРАНЯЮЩЕГО ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ БЕДРЕННОЙ КОСТИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

А.В. Соколовский, В.А. Соколовский, Р.Н. Бадыров, М.Д. Алиев

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование бедренной кости, диафиз бедренной кости, реэндопротезирование, саркома кости

В современной онкоортопедии продолжается активный поиск наиболее оптимальной концепции дизайна изготовления искусственных суставов и фиксирующих частей эндопротезов редких анатомических областей, отработка техники выполнения операций. Функциональные возможности пациентов после сегментарной резекции проксимального и дистального отдела бедренной кости значительно превосходят пациентов после тотального эндопротезирования бедренной кости даже при обширных резекциях. Сохранение мышечного аппарата верхне-средней части бедренной кости при диафизсохраняющем тотальном эндопротезировании позволяет минимизировать риски люксации тазобедренного сустава, что важно для достижения сходных функциональных результатов с сегментарной резекцией бедренной кости.

С радикальным изменением подходов к химиотерапии, появлению новых препаратов внедрение химиотерапии как обязательного предоперационного этапа лечения в начале 70-х годов XX столетия позволило значительно снизить количество местных рецидивов и метастазирования, улучшить общую 5-летнюю выживаемость пациентов. Кардинальные положительные изменения онкологических результатов лечения актуализировали необходимость улучшения качества жизни этой группы пациентов и необходимость перехода от ампутационной хирургии к органосохраняющим операциям. Решением этого вопроса стало активное развитие онкоортопедии со второй половины 70-х годов, что позволило с начала 80-х годов внедрить эндопротезирование как основной перспективный способ реконструктивных органосохраняющих операций.

Развитие технологии изготовления онкоэндопротезов, тщательное изучение биомеханики работы суставов и попытка ее наиболее полного проецирования на дизайн изготовления эндопротезов, отработка хирургической техники выполнения операции позволили добиться стабильно хорошего функционального результата у большинства пациентов при эндопротезировании стандартных анатомических областей при условии сохранения основных мышц, отвечающих за биомеханику сустава. В настоящий

момент функциональный результат после эндопротезирования области коленного сустава, после сегментарной резекции дистальной части бедренной кости и проксимальной части большеберцовой кости варьирует в интервале от 61 до 90% после первичного и ревизионного эндопротезирования [1–6].

Несмотря на инновационные внедрения и значительные достижения эндопротезирования стандартных анатомических областей, в настоящий момент эндопротезирование редких анатомических областей остается развивающимся направлением [7]. Используемые имплантаты не всегда способны компенсировать утраченный функциональный потенциал сустава в сравнении с эндопротезами стандартных анатомических областей [8]. Продолжающийся поиск наиболее оптимального дизайна изготовления искусственных суставов, отработка техники выполнения эндопротезирования редких анатомических областей в перспективе позволят увеличить срок эксплуатации имплантата, добиться лучшего функционального результата и качества жизни пациентов.

Функциональные возможности пациентов после сегментарной резекции проксимального и дистального отдела бедренной кости значительно превосходят пациентов после тотального эндопротезирования бедренной кости даже при обширных резекциях. Разница в функциональных возможностях и сроках восстановления после операции связана не только с потерей бедренного и коленного сустава после экстирпации бедренной кости, но,

Адрес для корреспонденции

Соколовский А.В.

E-mail: avs2006@mail.ru

что не менее важно, с сохранением зон фиксации мышц на бедренной кости при сегментарном эндопротезировании [9]. Широко используемая техника крепления мышечного аппарата бедра к фиксирующей сетке (Тревира) не позволяет добиться необходимой интеграции мышц к имплантату и обеспечить удовлетворительные условия восстановления биомеханики суставов, что значительно снижает функциональный потенциал этого вида эндопротезирования [10]. Этот важный аспект эндопротезирования в настоящий момент не имеет исчерпывающего решения. В то же время выполнение тотального эндопротезирования бедренной кости не всегда имеет онкологическую целесообразность и в ряде случаев бывает избыточно.

Альтернативой этому достаточно широко распространенному виду эндопротезирования может стать тотальное эндопротезирование бедренной кости с сохранением диафиза бедренной кости. Использование этого вида эндопротезирования возможно в следующих случаях:

1. при наличии skip-метастаза в противоположный сегмент кости, выявленный при первичном обращении пациента (первичное эндопротезирование);
2. при наличии skip-метастаза в противоположный установленному эндопротезу сегмент кости, выявленного в процессе лечения или после окончания (ревизионное эндопротезирование);
3. при наличии артроза сустава, противоположного сегменту эндопротезирования (ревизионное эндопротезирование).

Основными показаниями к проведению тотального эндопротезирования с сохранением диафиза бедренной кости являются:

1. радикальная резекция эпиметадиафизарной области тазобедренного и коленного сустава;
2. сохранение диафиза бедренной кости;
3. сохранность мышц, крепящихся к диафизарной части бедренной кости.

Варианты резекции области тазобедренного сустава:

1. сохранение области малого и большого вертела;
2. резекция области малого и большого вертела.

Сохранение области большого и малого вертела позволяет обеспечить дополнительную стабильность тазобедренного сустава, хороший функциональный результат (сходный с установкой ортопедического тазобедренного эндопротеза), раннюю реабилитацию пациента.

Клинический случай

Пациент, 40 лет, с диагнозом: остеосаркома дистального отдела правой бедренной кости p(T2N0M0, IIb ст). Состояние после комбинированного лечения в 2011 г. Прогрессирование в мае 2012 г.: солитарный метастаз в крыло левой подвздошной

кости. Состояние после курса лучевой терапии. Прогрессирование в марте 2014 г.: метастаз в шейку бедренной кости. Состояние после УЗИ-абляции метастаза. Прогрессирование в июле 2014 г.: метастаз в реберно-позвоночное сочленение Th7-позвонка. Состояние после лучевой терапии (Кибернож). Прогрессирование в марте 2016 г.: метастаз в верхнюю долю правого легкого, шейку правой бедренной кости. Состояние после лучевой терапии в октябре 2016 г. (Кибернож).

По данным проведенных обследований в марте 2017 г. (МРТ правого бедра, ОФЭКТ/КТ) у пациента отмечается продолженный рост опухоли в шейке бедренной кости, увеличение в размерах очага поражения с 3×2,8×2 до 4,5×4×3,3 см, патологический вколоченный перелом шейки бедренной кости (рис. 1, 2). По данным рентгенографии правого коленного сустава выявлена нестабильность бедренной и большеберцовой ножки эндопротеза (рис. 3, 4).

У пациента в анамнезе 5 метастатических очагов, на момент обращения активный 1 очаг (в шейке бедренной кости).

На момент обращения пациент отмечал наличие незначительных болей в области правого та-

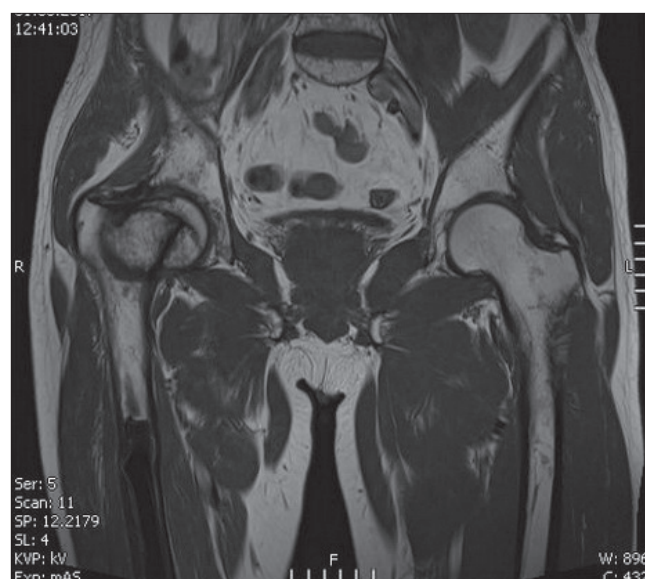


Рис. 1. МРТ перед операцией (прямая проекция)

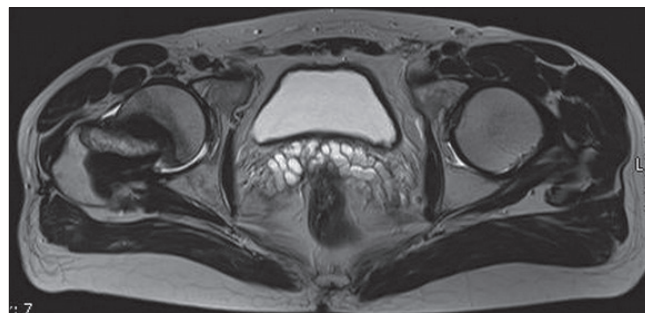


Рис. 2. МРТ перед операцией (поперечная проекция)

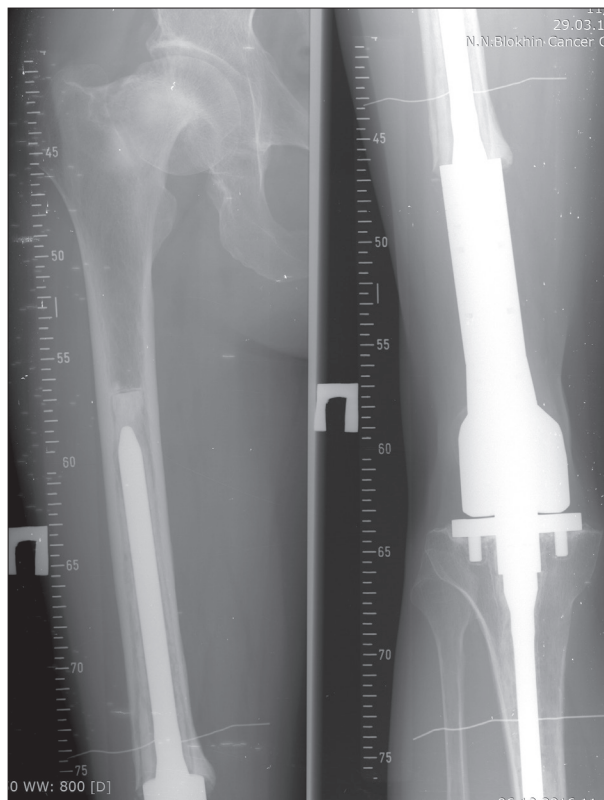


Рис. 3. Рентгенография перед операцией (прямая проекция)

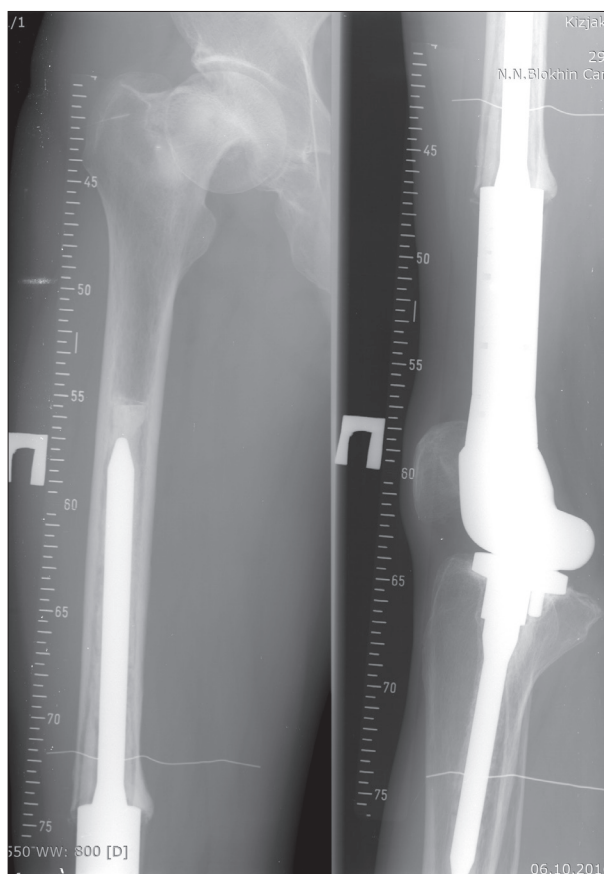


Рис. 4. Рентгенография перед операцией (боковая проекция)

зобедренного сустава, укорочение правой нижней конечности на 1,5 см.

Проведено 5 курсов бисфосфонатов группы золедроновой кислоты на фоне приема препаратов кальция в постоянном режиме.

Подготовка и планирование операции

На момент обращения пациенту выполнен комплекс обследований, направленный на выявление онкологических и ортопедических осложнений эндопротезирования. Оценена активность ранее выявленных, пролеченных метастатических очагов, обнаружение возможных новых проявлений заболевания. Определена стабильность фиксации установленного имплантата, наличие механических дефектов эндопротеза, узла эндопротеза (наличие износа, поломки компонентов узла эндопротеза).

Комплекс обследований на этапе планирования и подготовки операции:

- рентгенография правого бедра с рентген-контрастной шкалой;
- РКТ правого бедра и таза (для определения активности существующих очагов, выявления новых, построения 3D-модели для заказа и изготовления индивидуального имплантата);
- РКТ грудной клетки, грудного отдела позвоночника;
- ПЭТ;
- УЗКТ брюшной полости, забрюшинного пространства, л/у, области правого бедра, сосуды нижних конечностей.

Совместно с фирмой — изготовителем имплантата выполнена предоперационная планировка установки эндопротеза на основе 3D-модели, определены размеры компонентов, дизайн и технические характеристики эндопротеза. На рис. 5 и 6 представлена предоперационная планировка установки эндопротеза.

Техника выполнения операции

Выполнение этого вида эндопротезирования состояло из 3 этапов:

- резекция проксимального отдела правой бедренной кости *en block* (онкологический этап);
- удаление эндопротеза правого коленного сустава (ортопедический этап);
- установка тотального эндопротеза правого бедра с сохранением диафизарной части бедренной кости (ортопедический этап).

Первый этап

Произведен переднелатеральный доступ от передней верхней ости правой подвздошной кости до верхней и средней трети бедра. Широкая латеральная мышца бедра рассечена до уровня резекции. Мобилизована бедренная кость и на расстоянии 12 см

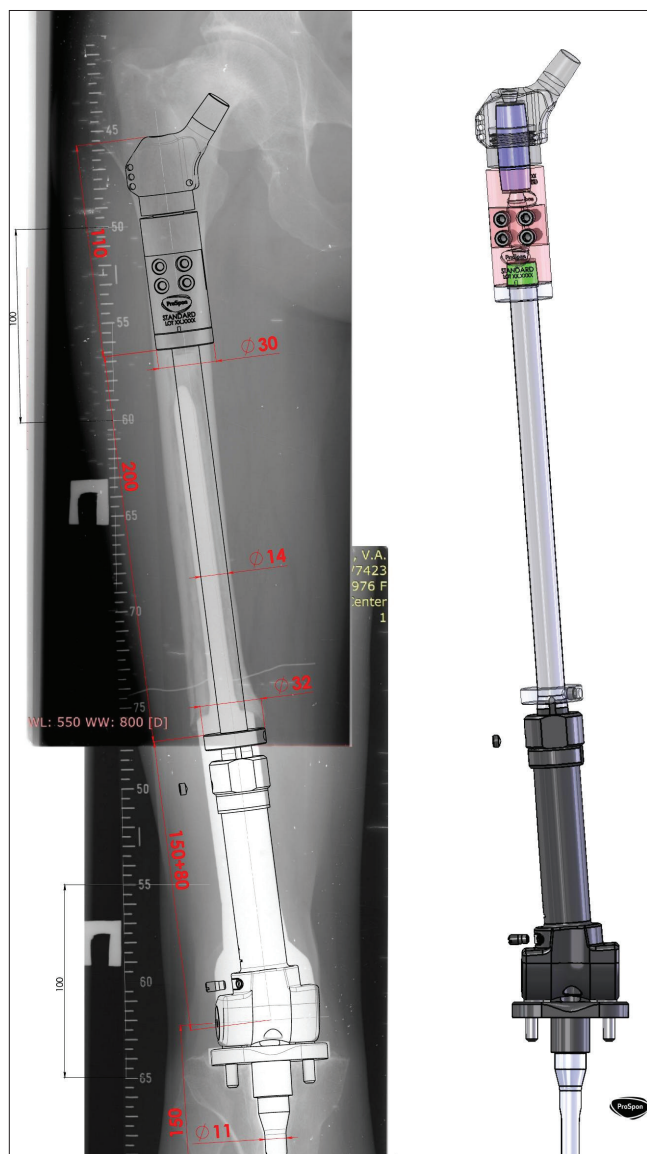


Рис. 5. Виртуальная предоперационная планировка

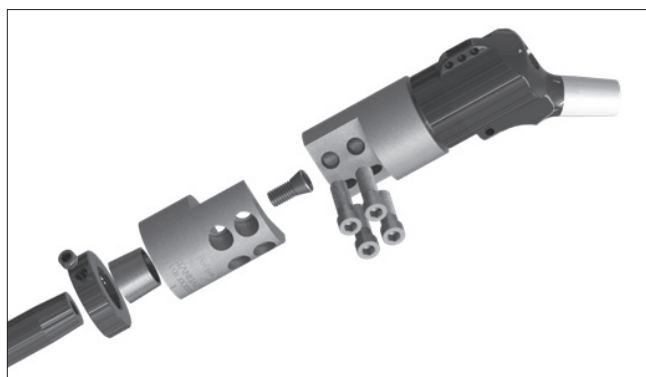


Рис. 6. 3D-модель эндопротеза

от большого вертела пересечена. Явного внекостного компонента опухоли не выявлено. Препарат удален *en block*. Определен размер устанавливаемой чашки эндопротеза. После обработки вертлужной

впадины установлена бесцементная чашка эндопротеза Press Fit с двойной мобильностью.

Второй этап

В области дистального отдела правого бедра в проекции старого послеоперационного рубца по переднемедиальной поверхности произведен доступ к эндопротезу коленного сустава. Рассечена медиальная широкая мышца бедра. Мобилизованы опилы бедренной и большеберцовой кости, где при контроле выявлена ротационная нестабильность ножек эндопротеза. Произведен забор аспирата, мягких тканей ложа эндопротеза, материала из бедренного и большеберцового канала для выполнения контрольного микробиологического исследования.

Без особых усилий бедренная и большеберцовая ножки эндопротеза удалены из костномозговых каналов. При ревизии бедренного и большеберцового канала выявлено полное отслоение цементной мантии от ножки эндопротеза и от стенки костномозгового канала. С помощью ультразвукового аппарата «Oscar Ultrasonic 2» под эндоскопическим видеоконтролем произведено полное удаление остатков цементной мантии и цементных пробок из костномозговых каналов бедренной и большеберцовой кости. Обработка костномозгового канала диафиза бедренной кости производилась со стороны дистальной части бедренной кости.

Третий этап

Выполнена цементная фиксация большеберцовой ножки эндопротеза костным цементом GentaFix № 3 (1 доза). Собраны коленный сустав и дистальная замещающая часть эндопротеза. Диафизарный модуль тотального эндопротеза правого бедра проведен через костномозговой канал диафиза бедренной кости (рис. 7, 8). Собраны модули тазобедренного компонента тотального эндопротеза бедра (рис. 9). С помощью инвазивного раздвижного механизма выполнена полная коррекция дефицита правой нижней конечности (на 1,5 см).

Установлен цементный инвазивный, раздвижной, модульный эндопротез фирмы ProSpon (Чехия) (рис. 10).

Результаты

Особенностью выполненного вида эндопротезирования стало сохранение диафизарной части бедренной кости, что позволило частично сохранить места прикрепления мышц передней, приводящей, задней групп мышц бедра. После резекции при первичной операции (в 2011 г.) дистального отдела бедренной кости и проксимального отдела бедренной кости при реэндопротезировании. Удалось сохранить частично или полностью места прикрепления следующих мышц:

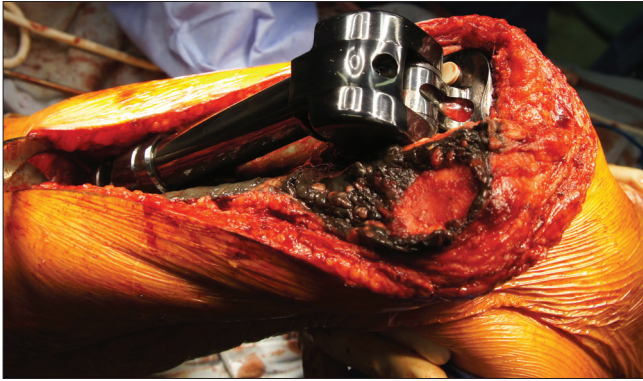


Рис. 7. Установка коленного компонента эндопротеза

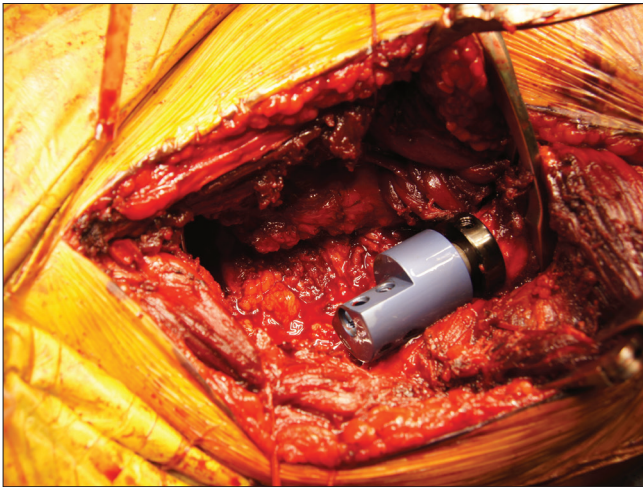


Рис. 8. Установка тазобедренного компонента эндопротеза

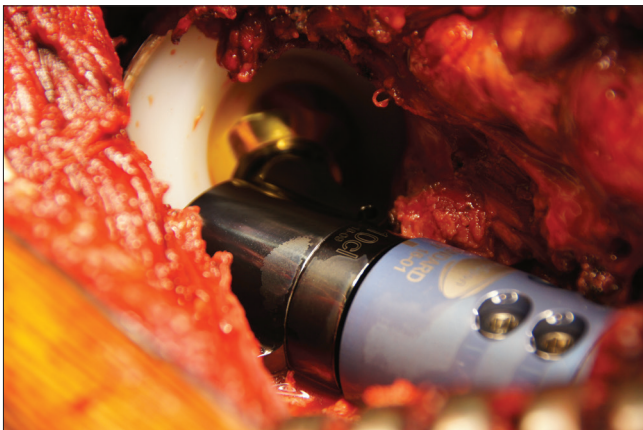


Рис. 9. Установка бесцементной чашки эндопротеза

1. передняя группа мышц: *vastus medialis*, *vastus intermedius*, *vastus lateralis*;
 2. медиальная группа мышц: *adductor longus*, *adductor magnus*;
 3. задняя группа мышц: *biceps femoris*;
 4. мышцы ягодичной области: *m. gluteus maximus*.
- Сохранение диафизарной части бедренной кости позволило пациенту самостоятельно выполнять следующий объем движений:



Рис. 10. Рентгенография после операции

- I. На 16-е сутки после операции:
 1. тазобедренный сустав: сгибание до 45°; отведение 30°;
 2. коленный сустав: сгибание до 45°.Оценка качества жизни по шкале MSTS составила 11 баллов (36,7%).
- II. Через 3 мес после операции:
 1. тазобедренный сустав: сгибание до 75°; отведение 40°;

2. коленный сустав: сгибание до 90°.

Оценка качества жизни по шкале MSTS составила 27 баллов (90%).

III. Через 6 мес после операции:

1. тазобедренный сустав: сгибание до 90°; отведение 45°;

2. коленный сустав: сгибание до 110°.

Оценка качества жизни по шкале MSTS составила 28 баллов (93,3%).

Выполнена полная коррекция дефицита длины правой нижней конечности на 1,5 см.

В течение 3 мес после операции у пациента отмечено выраженное улучшение качества жизни, оцененное по шкале MSTS с 14 (46,7%) до 27 баллов (90%) через 3 мес после операции, что позволило пациенту вернуться к полной трудовой активности. При этом за период 6 мес после операции у пациента не отмечено каких-либо осложнений проведенного объема эндопротезирования.

Обсуждение

В настоящий момент существует всего одно исследование Jelle Gorter и соавт. [11], где описывается опыт тотального эндопротезирования бедренной кости с сохранением диафизарной ее части. В исследовании приводятся данные 10 пациентов в возрасте от 25 до 73 лет с 2005 по 2014 г.

Средняя оценка MSTS в этом исследовании составила 64% (от 23 до 93%), что сопоставимо с результатами после обычного тотального эндопротезирования бедренной кости, которое составляет, по данным разных авторов, при первичном эндопротезировании от 50 до 73% [1, 12, 13] и после ревизионных в среднем 60% [14]. Сводные данные представлены в таблице. Важно отметить выражен-

шим функциональным результатом). Остальные пациенты в этом исследовании имели угол сгибания тазобедренного и коленного сустава более 90°.

Оценивая приводимые функциональные данные по 10 пациентам в исследовании Jelle Gorter и соавт. [11] и полученные результаты настоящего исследования, выявлена прямая корреляция объема сохраненных мышечных групп, отвечающих за функцию тазобедренного и коленного сустава, и итогового функционального результата после операции.

Количество ревэндопротезирований в этом исследовании составило 20% (за 10 лет). Основной и единственной причиной ревэндопротезирования в этом исследовании была инфекция эндопротеза, что сопоставимо с данными, приводимыми в исследовании Ahmed и соавт., Natarajan и соавт., Clement и соавт. после обычного тотального эндопротезирования бедренной кости (10–22%) и гораздо выше, чем в НМИЦ им. Н.Н. Блохина за тот же период после первичного и ревизионного тотального эндопротезирования бедра (9,4%). Ни у одного пациента за период 10 лет в исследовании не было выявлено вывиха тазобедренного сустава или нестабильности чашки или ножки эндопротеза в сравнении со стандартным тотальным эндопротезированием бедра, где количество вывихов после первичного и ревизионного эндопротезирования варьируется в интервале 5,3–23% [12, 15, 16]. Сохранение приводящей группы мышц бедра обеспечивает дополнительную стабильность тазобедренного сустава.

Заключение

Тотальное эндопротезирование бедренной кости с сохранением диафизарной части является альтернативным видом эндопротезирования, позво-

Таблица. Функциональный результат после стандартного тотального эндопротезирования бедра и тотального эндопротезирования бедра с сохранением диафиза бедренной кости

Результаты разных авторов	Сгибание тазобедренного сустава (в град.)	Сгибание коленного сустава (в град.)	MSTS средний (в %)
Тотальное эндопротезирование бедра	61	73	50–73
Тотальное эндопротезирование бедра с сохранением диафиза бедренной кости	87	88	64
Данные НМИЦ им. Н.Н. Блохина	90	110	93,3

ную гетерогенность пациентов в исследовании Jelle Gorter и соавт. [11], что повлияло на итоговый средний функциональный результат. Разница в среднем диапазоне движений и качества жизни пациентов в этом исследовании была обусловлена включением двух пациентов, одного в возрасте 73 лет с тяжелой сопутствующей патологией (инфаркт миокарда) и другого с транспозицией бицепса бедра при первичном эндопротезировании (пациент с наихуд-

ляющим качественно улучшить функциональные возможности пациента, уменьшить объем и травматичность проводимого оперативного лечения, добиться дополнительной стабильности эндопротеза. Выполнение этого объема эндопротезирования при первичных и ревизионных операциях целесообразно только при условии сохранности мышечного аппарата диафизарного фрагмента бедренной кости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmed AR (2010) Total femur replacement. Arch Orthop Trauma Surg 130:171–176. DOI: 10.1007/s00402-009-0945-2.
2. Pala E, Trovarelli G, Calabro T, Angelini A, Abati NC, Ruggieri P. (2014). Survival of Modern Knee Tumor Megaprotheses: Failures, Functional Results and a Comparative Statistical Analysis. Clin Orthop Relat Res. DOI: 10.1007/s11999-014-3699-2.
3. Schwartz AJ, Kabo JM, Eilber FC, Eilber FR, Eckardt JJ. Cemented distal femoral endoprotheses for musculoskeletal tumor: improved survival of modular versus custom implants. Clin Orthop Relat Res. 2010;468(8):2198–210.
4. Schwartz AJ, Kabo JM, Eilber FC, Eilber FR, Eckardt JJ. Cemented endoprosthetic reconstruction of the proximal tibia: how long do they last? Clin Orthop Relat Res. 2010;468(11):2875–2884.
5. Pala E, Henderson ER, Calabro T, Angelini A, Abati CN, Trovarelli G et al. Survival of current production tumor endoprotheses: Complications, functional results, and a comparative statistical analysis. J Surg Oncol 2013;108(6):403–408.
6. Krista A. Goulding Czar Louie Gaston Robert J. Grimer. Outcomes and Options for Prosthetic Reconstruction After Tumour Resection About the Knee. Curr Surg Rep (2014) 2:42. DOI: 10.1007/s40137-013-0042-x.
7. Алиев М.Д., Соколовский А.В., Соколовский В.А., Сергеев П.С. Результаты реконструкции голеностопного сустава мегапротезом при поражении опухолью дистального отдела большеберцовой кости. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2010, № 4, с. 13–18.
8. Соколовский А.В. Эндопротезирование лопатки в сравнении с другими видами реконструктивных операций этой области. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2013, № 3, с. 26–30.
9. Jones KB, Griffin AM, Chandrasekar CR, Biau D, Babinet A, Dehesi B, Bell RS, Grimer RJ, Wunder JS, Ferguson PC Patient-oriented functional results of total femoral endoprosthetic reconstruction following oncologic resection. J Surg Oncol. 2011;104:561–565. DOI: 10.1002/jso.22003.
10. Gosheger G, Hillmann A, Lindner N, Rodl R, Hoffmann C, Burger H, Winkelmann W. Soft tissue reconstruction of megaprotheses using a trevira tube. Clin Orthop Relat Res. 2001;393:264–271.
11. Jelle Gorter, Joris J.W. Ploegmakers, Bas L.E.F. ten Have, Hendrik W.B. Schreuder, Paul C. Jutte. The push-through total femoral prosthesis offers a functional alternative to total femoral replacement: a case series. International Orthopaedics (SICOT). 2017. DOI: 10.1007/s00264-017-3467-5.
12. Natarajan MV, Balasubramanian N, Jayasankar V, Sameer M. Endoprosthetic reconstruction using total femoral custom megaprosthesis in malignant bone tumors. Int Orthop. 2009;33:1359–1363. DOI: 10.1007/s00264-009-0737-x.
13. Ruggieri P, Bosco G, Pala E, Errani C, Mercuri M. Local recurrence, survival and function after total femur resection and megaprosthesis reconstruction for bone sarcomas. Clin Orthop Relat Res. 2010;468:2860–2866. DOI: 10.1007/s11999-010-1476-4.
14. Sewell MD, Spiegelberg BG, Hanna SA, Aston WJ, Bartlett W, Blunn GW, David LA, Cannon SR, Briggs TW. Total femoral endoprosthetic replacement following excision of bone tumors. J Bone Joint Surg (Br.). 2009;91:1513–1520.
15. Clement ND, MacDonald D, Ahmed I, Patton JT, Howie CR. Total femoral replacement for salvage of periprosthetic fractures. Orthopedics. 2014;37:e789–e795. DOI: 10.3928/01477447-20140825-55.
16. Sewell MD, Spiegelberg BG, Hanna SA, Aston WJ, Bartlett W, Blunn GW, David LA, Cannon SR, Briggs TW. Total femoral endoprosthetic replacement following excision of bone tumors. J Bone Joint Surg (Br.). 2009;91:1513–1520. DOI: 10.1302/0301-620x.91b11.21996.

Статья поступила 02.09.2017 г., принята к печати 24.09.2017 г.
Рекомендована к публикации В.В. Тепляковым

THE FIRST EXPERIENCE OF DIAPHYSIS-PRESERVING TOTAL HIP ARTHROPLASTY. CASE REPORT

Sokolovskii A.V., Sokolovskii V.A., Badyrov R.N., Aliev M.D.

Federal State Budgetary Institution «N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

Key words: total femoral endoprosthesis, diaphysis of the femur, revision arthroplasty, bone sarcoma

In modern oncological orthopedics, an active search for the most optimal concept for the design of the manufacture of artificial joints and fixation parts of endoprotheses of rare anatomical areas continues, and the development of techniques for performing operations. The functional capabilities of patients after segmental resection of the proximal and distal femur significantly outweigh the patients after total femoral bone replacement, even with extensive resection. The preservation of the muscular apparatus of the upper and middle part of the femur with diaphysis-preserving total endoprosthetics, minimizes the risks of hip joint luxation, it is important to achieve similar functional results with segmental resection of the femur.