

УДК 616-006.34 617.3

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ОНКОЛОГИЧЕСКОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ КРУПНЫХ СУСТАВОВ У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЯМИ КОСТЕЙ

П.С. Сергеев, В.В. Тепляков, В.А. Шапошников, А.В. Лазукин, А.О. Ахов

ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, г. Москва

Ключевые слова: эндопротезирование, реконструктивно-пластический компонент, саркомы костей и суставов

Эндопротезирование длинных костей и крупных суставов дает возможность выполнять протяженные резекции с одномоментной реконструкцией одним имплантом, сохранять опорную и двигательную функцию конечности. С целью обеспечения высокого уровня качества жизни онкологических пациентов комбинированное лечение помимо полихимиотерапии включает в себя использование реконструктивно-пластического этапа при эндопротезировании, а также пре- и послеоперационную реабилитацию.

В настоящее время эндопротезирование крупных костей и суставов является основным методом органосохраняющего лечения пациентов со злокачественными опухолями костей в России и ведущих клиниках мира. Использование метода существенно улучшило качество жизни онкологических больных и не повлияло на прогноз заболевания [3, 14].

По данным American Cancer Society, в 2009 г. саркомы костей составили 0,175% всех злокачественных опухолей. Еще в 1970-х годах прогноз для таких пациентов был неблагоприятным. Выживаемость больных остеосаркомами и саркомами Юинга не превышала 10%, а основным хирургическим пособием, как правило, была ампутация конечности. За прошедшие годы ситуация кардинально изменилась в лучшую сторону. Разработка эффективных режимов химиотерапии, прогресс в биоинженерии и хирургической технике позволили выполнять органосохраняющие операции и эндопротезирование. Пятилетний срок службы протезов увеличился с 20 до 85%. Риск ампутации конечности снизился более чем в 3 раза: с 23% в 1980 г. до 7,4% в настоящее время [23].

Сегодня эндопротезирование выполняют у 90% больных злокачественными опухолями костей. Имплантируют практически все крупные кости и суставы [3, 9, 16 и др.].

В 1956 г. К.М. Сиваш первым в мире разработал и внедрил уникальный цельнометаллический тотальный эндопротез тазобедренного сустава, связанный эндопротез коленного сустава, онкологические варианты которых использовались долгое время. Одним из основоположников зарубежной онкоортопедии можно считать Henry Jaffe, опубликовавшего в 1958 г. свою работу «Tumors and Tumorous Conditions of Bone and Joints». В 1970-х годах Benoit-Gerrard Company (Caen, France) разработали протезы с фиксированным суставом и адаптировали их к сегментной реконструкции резецированной кости. В первой половине 1980-х годов появились ротационные протезы коленных и тазобедренных суставов. В последние 30 лет для реконструкции резецированных костных сегментов широко используют модульные эндопротезы. Сегодня это стандарт органосохраняющего лечения больных опухолями костей.

В настоящее время в литературе описаны практически все осложнения и отдаленные результаты эндопротезирования [3, 6, 7, 9 и др.].

Для стандартизации осложнений эндопротезирования Henderson и соавт. [22] проанализировали результаты 4359 имплантаций, выполненных 2367 больным опухолями костей в 5 крупных онкологических центрах Европы. В зависимости от вида выделено 5 типов осложнений, объединенных в 2 группы (табл. 1).

В статье Thambarpillay и соавт., опубликованной в 2013 г. (табл. 2), проанализированы результаты лечения 668 пациентов, у 316 были первичные

*Адрес для корреспонденции*П.С. Сергеев
E-mail: ps_sergeev@list.ru

Таблица 1. Классификация осложнений сегментарного эндопротезирования [22]

Тип	Вид	Описание
Механические осложнения		
1	Связанные с мягкими тканями	Вывих, дефицит укрытия эндопротеза мягкими тканями, асептический диастаз шва с массивным рубцеванием и контрактура
2	Асептическое расшатывание ножек	Клинические и рентгенографические признаки нестабильности
3	Структурные	Поломка имплантата, перелом кости, парапротезный перелом
Немеханические осложнения		
4	Инфекция	Инфекционные осложнения, требующие удаления эндопротеза
5	Прогрессирование опухоли	Локальный рецидив

Таблица 2. Сроки наблюдений за больными злокачественными опухолями после хирургического лечения и эндопротезирования крупных костей и суставов

Авторы публикации	Годы исследований	n	Возраст больных (годы)	Срок наблюдения (мес) (min и max)
S. Thambapillary и соавт.	1980–2011	668	4–88	24,6 (1–180)
P. Ruggieri и соавт. [30]	1983–2006	669	9–81	132 (24–300)
C. Cannon и соавт.	1990–2005	83	13–80	30 (1–199)
P. Raiss и соавт.	1995–2008	39	24–84	38 (3–138)
I. Sim и соавт.	1996–2005	50	13–79	24,5 (2–124)
L. Shareego и соавт.	–	80	4–77	56 (1–163)

злокачественные опухоли костей, у 276 – метастазы в кости. У 90% больных удалось сохранить конечность. Период наблюдения варьировал от 1 до 180 мес и в среднем составил 24,6 мес, 5-летний срок службы протезов – 84%, 10-летний – 70%, общая частота ревизионных операций – 11,1%. Локальный рецидив выявлен у 4,7% больных, тромбоз – у 8,5%, инфекционные осложнения – у 5,2%, вывих – у 5,8%, перипротезный перелом – у 0,6%.

Особого внимания заслуживает исследование Ruggieri и соавт. (см. табл. 2) [30], результаты которого опубликованы в 2012 г. Неоспоримым достоинством работы является большое количество пациентов (n=669), включенных в исследование, и длительный срок наблюдения – от 2 до 25 лет. Средний период наблюдения составил 11 лет, 10-летний срок службы имплантатов – 80%, 20-летний – 55%. Выполнено 19,7% ревизионных вмешательств, причины которых – асептическая нестабильность (5,7%), инфекционные осложнения (9,1%) и изношенность пластиковых компонентов эндопротезов. Анализ десятилетнего срока службы имплантатов показал, что 94% эндопротезов было без признаков нестабильности, а 20-летнего – 82%; до диагностики инфекции – соответственно 90 и 82%.

Показано, что 10-летний срок службы эндопротезов дистального отдела бедренной кости у онкологических больных снижается с 94 до 49%, если резецируемый сегмент превышает 40% длины бедра. Кроме того, выявлено, что частота переломов ножки при реконструктивном эндопротезировании дистального отдела бедренной кости напрямую связана с объемом резекции мышц-разгибателей, поэтому при массивных иссечениях необходимо использовать ножку эндопротеза анатомического дизайна [17].

К осложнениям эндопротезирования относятся нестабильность в виде перелома ножки протеза, нарушения целостности конструкции, асептического расшатывания и инфекционные осложнения в ложе эндопротеза, провоцирующие нестабильность или ревизионные операции, связанные с удалением имплантата.

Основной причиной смерти больных злокачественными опухолями костей, как правило, является прогрессирование заболевания.

Основная причина ампутации конечности – рецидив опухоли или развитие таких осложнений, как тромбоз и инфекция в ложе эндопротеза. Все они подробно описаны в литературе. Так, в ис-

следовании Natarajan и соавт., представленном в 2009 г., частота местных рецидивов составила 5,8%, инфекционных осложнений — 11,7%, вывихов — 11,7%; ампутации выполнены у 5,8% больных. По данным Raiss и соавт. [29], опубликованным в том же году, рецидивы возникают у 7,4% больных, асептическая нестабильность — у 2,5%, вывихи — у 10,2%. Shareego и соавт. сообщают о более высокой частоте асептической нестабильности (21,3%); частота инфекций в этом исследовании составила 12,5%, рецидива — 13,8%, ампутаций — 7,4%. В 2013 г. Thambarillay и соавт. опубликовали результаты 668 эндопротезирований. Местные рецидивы возникли у 4,7% больных, инфекционные осложнения — у 5,2%, вывихи — у 5,8%.

По данным Д. Нисиченко [6], общая частота инфекционных осложнений эндопротезирования крупных костей и суставов у онкологических больных составляет 10,7%, ранних инфекционных осложнений — 49%, отсроченных — 16,5%, поздних — 34,5%. Лечение ранней инфекции (1–7-е сутки после имплантации) включает ревизию и санацию ложа эндопротеза, установку промывной системы и антибиотикотерапию в течение 30–45 сут. При неэффективности проводится двухэтапное ревэндопротезирование.

С целью профилактики инфекционных осложнений при эндопротезировании крупных суставов различной локализации применяется пластика для формирования адекватного мышечного футляра ложа эндопротеза. В качестве пластического материала используются: перемещенные мышечные (кожно-мышечные) лоскуты на осевом кровообращении и свободные ревааскуляризованные лоскуты [12].

Основным признаком нестабильности считается нарушение функции конечности, например, снижение скорости ходьбы, появление боли, нарушение функции сустава, асимметрия нагрузки на оперированную конечность.

Согласно результатам клинических исследований, опубликованным в последние годы, частота асептической нестабильности эндопротезов крупных костей и суставов у онкологических больных колеблется от 2,5 до 21,3% [29, 30].

Асептическая нестабильность может быть следствием биологической реакции кости на имплантат. При трении компонентов эндопротеза образуются частицы износа размерами от 0,2 до 7 мкм [26]. Они активируют макрофаги, которые в свою очередь запускают клеточные реакции, способствующие формированию зоны асептического воспаления и фиброзной капсулы вокруг эндопротеза. При этом компоненты имплантата теряют прямой контакт с костными структурами, ножки эндопротеза расшатываются под воздействием циклических нагрузок [24].

По данным литературы, механическая нестабильность эндопротезов является причиной

ревизионных операций у 44–47% пациентов [1]. У онкологических больных частота нестабильности, возникающей в течение 1–20 лет после операции, колеблется от 2,2 до 27% [6].

По данным Grimer и Carter, через 10 лет после реконструктивного эндопротезирования проксимального отдела большеберцовой кости вероятность ревизионного вмешательства составляет 70%, а его основные причины — расшатывание и перелом имплантата. Следует отметить, что ревэндопротезирование повышает частоту развития осложнений. В течение 5 лет после ревизионного ревэндопротезирования частота повторных операций достигает 20–56%.

Другие исследователи сообщают, что в течение 1–20 лет после эндопротезирования проксимального отдела бедренной кости частота асептической нестабильности у онкологических больных составляет 2,2–16%, дистального отдела бедренной кости — 6–14%, проксимального отдела большеберцовой кости — 6–27%. Однако, по данным Jeon и соавт., через 3 года эндопротезы сохраняются только у 50% больных, остальным необходимы ревизионные операции.

Частота ревизионных операций, вызванных механической или асептической нестабильностью эндопротезов, составляет 44–47% [4, 25].

Для обеспечения стабильности эндопротезов необходимо соблюдать определенные условия профилактики.

Интраоперационная профилактика:

- 1) точно определять уровень поражения кости для ее адекватной резекции;
- 2) выполнять правильную сборку конструкции имплантата и его фиксацию к предварительно подготовленному, тщательно просушенному костномозговому каналу и спонгиозной кости;
- 3) использовать римеры согласно форме ножек имплантата при обработке костномозговых каналов;
- 4) подбирать диаметр ножки эндопротеза таким образом, чтобы при цементной фиксации он был на 1–2 мм меньше диаметра обработанного костномозгового канала, рассчитывать длину внутрикостной части ножки эндопротеза таким образом, чтобы она была не меньше половины длины резекции кости;
- 5) не допускать варусных и вальгусных деформаций замещенных суставов.

Послеоперационная профилактика:

- 1) в случае бесцементной фиксации — ограничение физической нагрузки и опоры на конечность в течение нескольких месяцев после операции до окончания репаративной регенерации для формирования костной ткани и тонкой соединительнотканной капсулы вокруг имплантата;
- 2) в случае цементной фиксации использовать ортезы на весь срок послеоперационной реабилитации;

3) шадящий режим, исключающий движения в течение продолжительного времени, при установке эндопротеза в широкий костномозговой канал при первичном или ревизионном протезировании [4].

По данным В.В. Теплякова и соавт., современные взгляды на сроки активизации пациентов с частичной нагрузкой на оперированную конечность изменились. Пациенты с бесцементными ножками эндопротезов активизируются с частичной нагрузкой в среднем на 4–7-е сутки, с цементными ножками – на 3–5-е сутки. Фиксирующие ортезы используются 1,5 и 3 мес соответственно [10].

Основной метод лечения нестабильности эндопротеза – это реэндопротезирование. В зависимости от зоны эндопротезирования частота повторных имплантаций, выполненных в связи:

- с асептической нестабильностью, колеблется от 1 до 12%;
- в связи с переломом эндопротеза – от 1,5 до 10,6%;
- с износом полиэтиленовых компонентов – от 3,1 до 35,6%.

Риск реэндопротезирования через 5 лет после первичной имплантации составляет 12–32%, через 10 лет – 25–61%, через 15 лет – 30–75%. В исследовании Ruggieri и соавт. общая частота реэндопротезирований в зависимости от типа имплантата колебалась от 13,7 до 31,2%. В РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН [5, 8] она составляет 12,7%. После первичного эндопротезирования нестабильность имплантата диагностирована в 10,4% случаев, инфекционные осложнения – в 9,4%. Частота реэндопротезирований по поводу нестабильности составила 85,7%, по поводу инфекции в ложе имплантата – 40,3%. Отмечено практически 3-кратное увеличение риска повторных хирургических вмешательств после реэндопротезирования (36,4%) [8].

Для профилактики инфекционных осложнений рекомендовано:

- проводить санацию хронических очагов инфекции перед операцией;
- применять бактерицидные пленки в операционном поле;
- проводить интраоперационную антибиотикопрофилактику препаратами широкого спектра действия;
- во время операции периодически орошать рану растворами антисептиков;
- использовать костный цемент с антибиотиком;
- при дефиците мягких тканей для создания адекватного ложа эндопротеза использовать перемещенные или свободные ревааскуляризованные мышечные лоскуты [11, 12];
- применять адекватную систему дренирования раны;
- в послеоперационном периоде назначать комбинации современных антибиотиков широкого спектра действия;

- проводить пункционную эвакуацию гематомы ложа эндопротеза с обязательным бак. посевом;

- в дальнейшем рекомендовать пациенту при посещении стоматолога, гинеколога и др. за 30 мин до инвазивных врачебных манипуляций принимать таблетированный антибиотик широкого спектра действия.

У онкологических больных чаще других протезируют коленный сустав, так как эта область скелета наиболее подвержена опухолевым поражениям [25, 27]. Примерно 2/3 новообразований располагаются в дистальном отделе бедренной кости и 1/3 – в проксимальном отделе большеберцовой кости [13].

Первые попытки эндопротезирования проксимального отдела большеберцовой кости сопровождались серьезными осложнениями в виде раневой инфекции, отрыва сухожилия надколенника и соответственно высокой частотой ревизионных операций, обусловленной дефектом укрытия имплантата мягкими тканями [20]. В 1983 г. на II международном съезде, посвященном органосохраняющим операциям на конечностях (ISOLS – International Symposium on Limb Salvage), J. Dubouset впервые доложил об удачной попытке разворота медиальной части *m. gastrocnemius* для укрытия протеза и создания мышечного футляра вокруг имплантата, что позволило значительно уменьшить риск инфекционных осложнений, увеличить срок службы протеза и улучшить разгибание в коленном суставе.

За последние 20 лет результаты эндопротезирования больных с опухолевыми поражениями проксимальных отделов большеберцовой кости существенно улучшились. Согласно данным, опубликованным в 1991–1999 гг. [25], функциональный результат по системе MSTS колебался от 70 до 77%, при этом частота инфекционных осложнений составляла 28–37,5%, частота ампутаций – 17–23,1%. Результаты исследований, представленные в 2010 г. [31], гораздо лучше. Функциональная оценка по системе MSTS достигла 82%, количество инфекционных осложнений сократилось до 5,8%, ампутаций – до 9,6%. По данным Shwartz и соавт. [31], сейчас 5-, 10-, 15- и 20-летний срок службы протезов коленного сустава, замещающих проксимальный отдел большеберцовой кости, составляет соответственно 94; 86; 66 и 37%.

При местнораспространенном процессе с наличием большого мягкотканного компонента, прорастающего капсулу или связки сустава, или патологического внутрисуставного перелома рекомендуется выполнять экстраартикулярную резекцию кости в едином блоке с окружающими тканями, не вскрывая полость сустава. Так, например, при резекции дистального отдела бедренной кости экстраартикулярную резекцию выполняют с плоскостной резекцией надколенника и суставной поверхностью б/берцовой кости в едином блоке.

Первоначально конструкции эндопротезов коленного сустава обеспечивали только сгибательную и разгибательную функцию. Отсутствие ротации часто вызывало механическую несостоятельность имплантатов.

Кинематические вращающиеся шарнирные протезы (Howmedica, Rutherford, NJ) дополнительно к сгибанию и разгибанию дают возможность совершать внутреннюю и наружную ротацию в коленном суставе, что существенно улучшает функцию конечности и уменьшает частоту нестабильности имплантата, в частности расшатывание ножек. Pala и соавт. [28] сравнили функциональный результат неротационных и ротационных протезов коленного сустава. «Хорошие» и «отличные» оценки были соответственно у 84% больных.

По данным Unwin и соавт., оценившим срок службы 493 индивидуальных протезов дистального отдела бедренной кости, частота ревизионных операций, выполненных в связи с асептической нестабильностью, составляет 9,9%. Как уже упоминалось выше, больным первичными саркомами костей проводят широкое иссечение кости и мягких тканей. Как правило, это приводит к снижению мышечной силы, объема движений и кинематики в коленном суставе. Хороший функциональный результат возможен только при адекватной пластике достаточным количеством мягких тканей. В таких случаях 85% пациентов имеют «хороший» и «отличный» функциональный результат.

Следует отметить, что мышечная пластика путем разворота медиальной части *m. gastrocnemius* для укрытия протеза и создания адекватного мышечного футляра вокруг имплантата при возникшем дефиците мягких тканей может применяться и при дистальных резекциях бедренной кости, что существенно снижает риск инфекционных осложнений и существенно не влияет на функциональный результат [11, 12].

Оценка функционального результата у пациентов после онкологического эндопротезирования проводится в индивидуальном порядке в зависимости от локализации и объема операции [21].

Функциональный результат по шкале MSTS у пациентов с дистальной резекцией бедренной кости составлял 75–88% [22], а в период 3 мес после операции доходил до 94%. У пациентов с проксимальной резекцией большеберцовой кости оценка MSTS в среднем после операции 68% [14], а через 3 мес после операции в среднем до 73%.

Хорошие результаты связаны авторами с проведением fast-track тактики в рамках комплексной реабилитации в раннем послеоперационном периоде.

Особенностью онкологического эндопротезирования проксимального отдела бедренной кости является большая протяженность зоны резекции, нежели при ортопедическом, и отсечение мест

прикрепления мышц, сгибающих, разгибающих, отводящих и ротирующих бедро в тазобедренном суставе.

В 2013 г. Thambapillary и соавт. сообщили, что в их исследовании, включающем 668 больных, протяженность проксимальных резекций бедренной кости колебалась от 92 до 212 мм. Пятилетний срок службы эндопротезов тазобедренного сустава составил 84%, 10-летний — 70%, функциональная оценка по системе MSTS — 70,8%. Аналогичный 5-летний срок службы цементных имплантатов наблюдался и в исследовании Finstein и соавт. — 86%; частота инфекционных осложнений составила 5%. По данным Potter и соавт., уровень 55-месячной (4,6 года) службы эндопротезов достигает 93% при частоте инфекционных осложнений 5%. В исследовании Chandrasekar и соавт., включавшем 100 больных опухолью проксимального отдела бедренной кости, 5-летний срок службы имплантатов без ревизионных вмешательств составил 91%, частота инфекционных осложнений — 6%, функциональная оценка по TESS — 61%. По данным Теплякова В.В. и соавт., при проведении ранней послеоперационной реабилитации удалось добиться хороших функциональных результатов — MSTS при выписке в среднем 60%, через 3 мес — 75% [10].

Следует отметить, что функциональные результаты у больных с первичными опухолями проксимального отдела бедренной кости выше, чем при метастатическом поражении [24]. В исследовании Potter и соавт. оценки по шкале MSTS составили соответственно 82 и 66,8%. По всей видимости, это связано с особенностями их соматического статуса [24].

Характерными осложнениями эндопротезирования тазобедренного сустава у онкологических больных являются:

- вывих головки эндопротеза (9,1–20%);
- тромбоз глубоких вен;
- легочная эмболия (жировая, воздушная и тромбоэмболия);
- нестабильность;
- инфекция в ложе имплантата.

Как показали проведенные исследования, общая частота осложнений составляет 10–20%. В течение 20 лет после имплантации тазобедренного сустава риск ревизионного вмешательства возрастает до 57%.

Следует отметить, что бедренная кость наиболее подвержена опухолевым поражениям. Массивные новообразования кости, опухоли диафиза и рецидивирующие опухоли после органосохраняющих операций создают особые проблемы для эндопротезирования. Если реконструкции дистального или проксимального отделов бедренной кости эндопротезами уже получили довольно широкое распространение, то тотальная реконструкция бедренной кости проводится относительно редко и связана с

определенными трудностями [26]. Металлические имплантаты требуют разработки индивидуального дизайна каждого мегапротеза, так как наряду с обширной реконструкцией необходимо заместить и два крупных смежных сустава — тазобедренный и коленный.

По данным литературы, в настоящее время от 2 до 14 лет служит 82,4% тотальных эндопротезов бедренной кости, при этом функциональная оценка по шкале MSTS в среднем составляет 66,7%. Частота инфекционных осложнений колеблется от 12 до 16%, частота переломов и износа пластика — от 0 до 1–4%. Авторы публикаций отмечают высокий уровень эмоционального принятия результатов тотального эндопротезирования и подчеркивают, что успех реконструкции зависит от тщательности подбора пациентов и соблюдения техники хирургического вмешательства.

В исследовании П.С. Сергеева из 615 пациентов у 27 было выполнено первичное тотальное эндопротезирование бедренной кости. Уровень нестабильности составил 12,1% (4), инфекции ложа эндопротеза 6,1% (2), сочетанные осложнения 3% (1). Рецидивов отмечено не было. Получены следующие функциональные результаты: «отлично» — 12,5%, «хорошо» — 46,9%, «удовлетворительно» — 40,61%. «Неудовлетворительных» оценок не было. Средняя итоговая оценка составила 61%. Все пациенты пользовались ортезами и тростью в течение полугода [8].

Основной задачей эндопротезирования больных с опухолями проксимального отдела плечевой кости является восстановление функций плечевого сустава. К особенностям обеспечения стабильности эндопротезов плечевого сустава можно отнести [29, 30]:

- использование биполярной конструкции эндопротезов;
- адекватную мышечную пластику;
- использование синтетических материалов в виде трубки, позволяющих сформировать полноценную искусственную капсулу сустава, стабилизирующую головку имплантата;
- адекватную реабилитацию со строгим соблюдением послеоперационного двигательного режима.

Использование биполярных инверсионных эндопротезов плечевого сустава позволило добиться отличных (MSTS >80%) результатов [10], при этом пассивная разработка начиналась со 2-х суток после операции, начиная с углов 30° при сгибании и отведении и доходила до 90° отведения и 150° сгибания, такой подход рекомендован и при неонкологическом эндопротезировании плечевого сустава [15, 32].

Raiss и соавт. [29], проанализировав результаты эндопротезирования проксимального отдела плечевой кости у 39 больных, рекомендуют наряду с установкой синтетической сетки Trevira удалять дренажи на 2-е сутки после операции и для улучшения

восстановления и заживления раны укладывать руку в бандаж в положении внутренней ротации на 6 нед. После операции плечо пассивно разрабатывать в течение 6 нед до 60-градусного уровня отведения. Любые ротационные движения запрещены. Cannon и соавт. [16] подчеркивают, что при этом необходим полный объем движений в локтевом суставе и суставах кисти. Все ограничения снимаются через 6 нед после эндопротезирования.

В исследовании Raiss и соавт. [29], опубликованном в 2010 г., 2-летняя выживаемость пациентов с имплантатами плечевого сустава составила 77%, 11,5-летняя — 45%. У 30 из 39 больных были метастатические опухоли проксимального отдела плечевой кости. У выживших пациентов 11,5-летний срок службы эндопротезов составил 70%, функциональная оценка по шкале MSTS — 63%. При восстановлении суставной сумки объем движений в плечевом суставе был больше, чем у пациентов с частично удаленной или невосстановленной суставной сумкой. Основным осложнением имплантации был вывих плечевого сустава — 10%. Риск ревизионного вмешательства в первые 2 года после эндопротезирования составил 10%, через 11,5 года — 30%. По мнению авторов, хорошие результаты обусловлены использованием сетчатого протеза Trevira.

Как правило, у онкологических пациентов основным методом реконструкции после резекций дистального отдела плечевой кости и проксимального отдела локтевой кости является эндопротезирование. Однако эти операции отличаются высоким уровнем технических трудностей [18].

Kulkarni и соавт. сообщают о результатах лечения 10 больных опухолями дистальной части плечевой кости, которым выполнено эндопротезирование локтевого сустава. Средний срок наблюдения составил 8 лет. Четверо умерли от прогрессирования заболевания, функция оперированной конечности была сохранена. Локальных рецидивов не отмечено. Четверым выполнены повторные хирургические вмешательства в связи с асептическим расшатыванием ножек эндопротеза. Средняя функциональная оценка по шкале MSTS составила 73%.

В исследовании Tang и соавт. [18], опубликованном в 2009 г., функциональная оценка несколько выше — 79,7%. Авторы проанализировали результаты лечения и эндопротезирования 25 больных опухолями костей, образующих локтевой сустав. Частота локальных рецидивов составила 16%, частота осложнений эндопротезирования — 24%.

В исследовании В.В. Теплякова при эндопротезировании костей и суставов верхней конечности пластический этап был выполнен девяти пациентам [12].

У 3 (13%) пациентов после проксимальной резекции плечевой кости при формировании ложа эндопротеза выполнен пластический этап путем перемещения торакодorzального лоскута, двуглавой

и трехглавой мышц плеча. Инфекционные и другие осложнения не отмечены.

При эндопротезировании локтевого сустава всем больным проводился пластический компонент. Это связано с анатомической особенностью зоны эндопротезирования. У 5 пациентов был использован перемещенный лоскут из поверхностного сгибателя пальцев (патент РФ № 2329769 С1). Инфекционных осложнений не отмечено, функциональный результат у всех пациентов — отличный. У одной, в связи с выраженным мягкотканым компонентом и невозможностью использования в качестве пластического компонента местных тканей, для формирования мышечного футляра использован ректоабдоминальный кожно-мышечный лоскут на микрососудистых анастомозах. Функциональный результат — удовлетворительный.

Высоким уровнем технических сложностей отличаются и оперативные вмешательства в области голеностопного сустава. Следует отметить, что частота злокачественных новообразований дистальных отделов костей голени не превышает 4% от всех костных опухолей [10, 11, 19]. До недавнего времени стандартом хирургического лечения таких новообразований была ампутация, так как радикальность вмешательства требует резекции дистальных отделов пораженных костей вместе с голеностопным суставом.

Следует отметить, что в доступной литературе встречается небольшое количество публикаций, посвященных различным видам реконструкции голеностопного сустава у онкологических больных [27]. Так, в 2009 г. Shekkeris и соавт. [32] опубликовали обнадеживающие результаты эндопротезирования голеностопного сустава у 6 больных с опухолями дистальных отделов большеберцовой кости. Средний возраст пациентов составил 43,5 года, средний срок наблюдения — 9,6 года. В связи с инфекционными осложнениями двоим выполнена ампутация в среднем через 16 мес после реконструкции. У остальных функциональная оценка по шкале MSTS составила 70%.

В исследовании М.Д. Алиева и соавт., проведенном в РОНЦ им. Н.Н. Блохина в течение 2 лет с 2008 по 2010 г., 6 пациентам выполнено 6 операций в объеме резекции дистального отдела берцовых костей с последующей реконструкцией эндопротезом голеностопного сустава. Средняя длительность наблюдения после операции составила 14,7 мес (от 7 до 28 мес). Общая безрецидивная выживаемость за 2,4 года составила 83%. Прогрессирование основного заболевания выявлено у 50% пациентов в виде появления отдаленных метастазов в легких. Средний функциональный результат по системе MSTS составил 75%, несмотря на ограничение степени подвижности сустава до $\leq 30^\circ$. За весь период наблюдения ни у одного из 6 пациентов не выявлено осложнений

в виде перипротезной инфекции, нестабильности конструкции или поломки эндопротеза. У одного пациента с остеосаркомой через 6 мес после эндопротезирования выявлен локальный рецидив на фоне консервативного лечения, в связи с чем была выполнена ампутация конечности [2].

На данный момент эндопротезирование голеностопного сустава является одним из перспективных методов органосохраняющего лечения больных с опухолями дистальных отделов большеберцовой кости, так как дает возможность не только выполнить реконструкцию, но и обеспечивает хороший функциональный результат в отдаленном периоде. Использовалась схема последовательной реабилитации — иммобилизация сроком до 6 нед с постепенным восстановлением пассивных движений, после 6 нед — с восстановлением опоры и активной разработкой.

Таким образом, судя по данным литературы, использование модульных эндопротезов, пластического этапа для формирования полноценного ложа эндопротеза при дефиците мягких тканей, проведение стандартизированной пре- и постреабилитации существенно снижают риск осложнений после эндопротезирования крупных суставов, что в свою очередь позволяет получить хорошие функциональные результаты, повышает качество жизни онкологических пациентов [5, 10, 32].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев М.Д. Медико-социальная реабилитация больных, перенесших радикальное лечение по поводу опухолей опорно-двигательного аппарата. Дисс. д-ра мед. наук. М., 1992, с. 150-193.
2. Алиев М.Д., Соколовский В.А., Соколовский А.В., Сергеев П.С. Опыт эндопротезирования голеностопного сустава при опухолевых поражениях дистального отдела большеберцовой кости. Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина. 2011, т. 22, № 1, с. 77-84.
3. Алиев М.Д. Эндопротезирование как основа онкоортопедии. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2010, № 4, с. 7-12.
4. Бабалаев А.А. Реэндопротезирование после органосохраняющих операций у больных с опухолями костей. Дисс. канд. мед. наук. М., 2013, 122 с.
5. Грушина Т.И., Тепляков В.В., Ли Я.А. Первый опыт включения физических факторов в fast track surgery больных с опухолевым поражением костей. М.: Медиа Сфера. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016, вып. 2, т. 93.
6. Нисиченко Д.В. Инфекционные осложнения у онкологических больных после эндопротезирования крупных суставов. Клиника, диагностика, лечение, профилактика. Дисс. канд. мед. наук. М., 2010, 146 с.
7. Нисиченко Д.В., Дмитриева Н.В., Петухова И.Н. и соавт. Алгоритм ведения онкологических больных с инфекцией ложа эндопротеза. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2011, № 2, с. 12-34.
8. Сергеев П.С. Отдаленные результаты эндопротезирования крупных суставов у пациентов с опухолями костей. Дисс. канд. мед. наук. ФГБУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина. М., 2016.

9. Соколовский В.А., Орехов М.Н., Нисиченко Д.В. и соавт. Профилактика вывихов при эндопротезировании больших опухолями костей. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2009, № 1, с. 18-22.
10. Тепляков В.В., Сергеев П.С., Ли Я.А. и соавт. Опыт онкологического эндопротезирования крупных суставов в РНЦРР. Электронный журнал Вестник Российского научного центра рентгенрадиологии МЗ России. 2016, т. 16, № 4.
11. Тепляков В.В., Бухаров А.В., Державин В.А. и соавт. Реконструктивно-пластическая хирургия в онкоортопедии. Российский онкологический журнал. М., Издательство «Медицина». 2011, № 6, с. 4-10.
12. Тепляков В.В., Шаталов А.М., Бухаров А.В. и соавт. Эндопротезирование длинных костей и суставов при дефиците мягких тканей. Вестник Московского онкологического общества. 2011, апрель, с. 5-6.
13. Трапезников Н.Н., Еремина Л.А., Амирасланов А.Т. Опухоли костей. М.: Медицина. 1986, 302 с.
14. Трапезников Н.Н., Еремина Л.А., Амирасланов А.Т. и соавт. Опыт применения эндопротезирования коленного сустава при опухолях костей. Ортопед. травматол. 1989, с. 80-86.
15. Brent S. Clinical orthopedic rehabilitation an evidence-based approach. Elsevier. 2011, 134 p.
16. Cannon C.P., Paralicci G.U., Lin P.P. Functional outcome following endoprosthetic reconstruction of the proximal humerus. J. Shoulder Elbow Surg. 2009, v. 18, No. 5, p. 705-710.
17. Capanna R., Morris Y.G., Campanacci D. et al. Modular uncemented prosthetic reconstruction after resection of tumors of the distal femur. J. Bone Joint. Surg. Br. 1994, v. 76B, No. 2, p. 178-186.
18. Tang X., Guo W., Yang R. et al. Custom-made prosthesis replacement for reconstruction of elbow after tumor resection. J. Shoulder Elbow Surg. 2009, v. 18, No. 5, p. 796-803.
19. Griffin A.M., Parsons J.A., Davis A.M. et al. Uncemented tumor endoprostheses at the knee: root causes of failure. Clin. Orthop. Relat. Res. 2005, v. 438, p. 71-79.
20. Hardes J., Gebert C., Schwappach A. et al. Characteristics and outcome of infections associated with tumor endoprostheses. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2006, v. 126, No. 5, p. 289-296.
21. Hardes J., Henrichs M.P., Gosheger G. et al. Endoprosthetic replacement after extra-articular resection of bone and soft-tissue tumours around the knee. Bone Joint. J. 2013, v. 95-B, No. 10, p. 1425-1431.
22. Henderson E.R., Groundland J.S., Pala E. et al. Failure mode classification for tumor endoprostheses: retrospective review of five institutions and a literature review. J. Bone Joint. Surg. Am. 2011, v. 93, No. 5, p. 418-429.
23. Jeys L.M., Kulkarni A., Grimer R.J. et al. Endoprosthetic reconstruction for the treatment of musculoskeletal tumors of the appendicular skeleton and pelvis. J. Bone Joint. Surg. Am. 2008, v. 90, No. 6, p. 1265-1271.
24. Kim T.W., Lackman R. Survivorship of endoprostheses in bone tumor reconstruction. University Pennsylvania Orthop. J. 2011, v. 21, p. 69-72.
25. Malawer M.M., Chou L.B. Prosthetic survival and clinical results with use of large-segment replacements in the treatment of high-grade bone sarcomas. J. Bone Joint. Surg. Am. 1995, v. 77, No. 8, p. 1154-1165.
26. Morris H.G., Capanna R., Campanacci D. et al. Modular endoprosthetic replacement after total resection of femur for malignant bone tumours. Intl. Orthop. 1994, v. 18, p. 90-95.
27. Myers G.J., Abudu A.T., Carter S.R. et al. The long-term results of endoprosthetic replacement of the proximal tibia for bone tumours. J. Bone Joint. Surg. Br. 2007, v. 89, No. 12, p. 1632-1637.
28. Pala E., Trovarelli G., Calabr T. et al. Survival of modern knee tumor megaprostheses: failures, functional results, and a comparative statistical analysis. Clin. Orthop. Relat. Res. 2015, v. 473, No. 3, p. 891-899.
29. Raiss P., Kinkel S., Sauter U. et al. Replacement of the proximal humerus with MUTARS tumor endoprostheses. EJSO. 2010, v. 36, p. 371-377.
30. Ruggieri P., Mavrodenis A.F., Pala E. et al. Long term results of fixed-hinge megaprostheses in limb salvage for malignancy. Knee. 2012, v. 19, p. 543-549.
31. Schwartz A.J., Kabo J.M., Eilber F.C. et al. Cemented endoprosthetic reconstruction of the proximal tibia: how long do they last? Clin. Orthop. Relat. Res. 2010, v. 468, No. 11, p. 2875-2884.
32. Shehadeh A., El Dahleh M., Salem A. et al. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome. Hematol. Oncol. Stem. Cell Ther. 2013, v. 6, p. 105-111.

Статья поступила 08.10.2016 г., принята к печати 07.11.2016 г.
Рекомендована к публикации В.А. Соколовским

JOINT REPLACEMENT IN PATIENTS WITH BONE TUMORS: A MODERN VIEW

Sergeev P.S., Teplyakov V.V., Shaposhnikov V.A., Lazukin A.V., Akhov A.O.

Russian Scientific Center of Roentgenoradiology, Moscow

Key words: endoprosthetic replacement, plastic reconstruction, bone cancer, sarcoma

Limb salvage surgery with endoprosthetic and plastic soft tissue replacement gives good functional endpoint results. Treatment must include chemotherapy, adequate soft tissue reconstruction and pre- and post operative rehabilitation.