

УДК 616-006.04

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ОБЛАСТИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ПОРАЖЕНИИ ПЕРВИЧНЫМИ И МЕТАСТАТИЧЕСКИМИ ОПУХОЛЯМИ

Соколовский А.В.¹, Соколовский В.А.¹, Алиев М.Д.²

¹ ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; РФ, 115478, г. Москва, Каширское ш., д. 24

² МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; РФ, 125284, г. Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3

Ключевые слова: опухоль кости, эндопротезирование тазобедренного сустава, ревэндопротезирование, осложнения эндопротезирования

Эндопротезирование тазобедренного сустава позволяет обеспечить раннюю активизацию пациента в первые дни после операции, начать функциональную и психосоциальную реабилитацию еще в стационаре, добиться хорошего косметического и функционального результата, продолжить консервативное лечение в установленные сроки.

В исследование включены 172 пациента с первичными саркомами кости, метастатическим поражением, доброкачественными опухолями кости, которым с марта 1996 г. по декабрь 2018 г. выполнено 194 первичные и ревизионные операции. В исследуемой группе пациентов 47,1% имели диагноз первичной злокачественной опухоли, 37,8% — метастатическое поражение. Средний период наблюдения составил 80,87 мес. Ведущим осложнением на момент выполнения ревэндопротезирования была поздняя асептическая нестабильность (Тип IIВ — 37,5%).

Срок службы эндопротеза после первичного и ревизионного эндопротезирования через 5 лет — у 91,9%, через 10 лет — у 81,3%, через 15 лет — у 76,5%, через 20 лет — у 68% пациентов. Средний функциональный результат по шкале MSTs через 6 мес после первичного и ревизионного эндопротезирования — 72,6%, через 12 мес — 84,2%. Асептическая нестабильность является ведущим осложнением в послеоперационном периоде и составляет 6,2%.

Внедрение инновационных технологических решений в дизайн, материалы эндопротеза станет средством обеспечения дальнейшего поступательного снижения частоты осложнений и увеличения срока эксплуатации имплантата.

Введение

Современные инновационные тенденции развития онкоортопедии в мире при хирургическом и/или комбинированном лечении пациентов с первичными костными саркомами и метастатическим опухолевым поражением длинных трубчатых костей детерминировали органосохраняющий принцип хирургического этапа лечения как «золотой стандарт». Проведение таких операций в 85–95% стало возможным без ухудшения онкологического результата [1–3]. Технологические возможности в настоящий момент определяют широкий спектр использования ауто- и аллотрансплантатов для компенсации получаемых костных дефектов после удаления части или всего пораженного сегмента

длинной трубчатой кости. Существующий опционал материалов, допущенных к использованию в онкоортопедии, позволяет применять как биodeградируемые, интегрируемые, так и материалы, не обладающие этими свойствами, но позволяющие в короткие сроки восстановить опороспособность и скомпенсировать функциональный дефект. Таким видом реконструкции является технология эндопротезирования, получившая широкое распространение сначала при лечении первичных сарком кости и дальнейшее внедрение при метастатическом опухолевом поражении длинных трубчатых костей, при реализации новых возможностей консервативного лечения.

Эндопротезирование тазобедренного сустава позволяет обеспечить раннюю активизацию пациента в первые дни после операции, начать функциональную и психосоциальную реабилитацию еще в стационаре, добиться хорошего косметического и функционального результата, продолжить консервативное лечение в сроки, не превышающие

Адрес для корреспонденции

Соколовский Анатолий Владимирович
E-mail: av2006@mail.ru

21 день [4]. Особенностью технологии эндопротезирования тазобедренного сустава является правильная реконструкция механизма отводящей группы мышц и капсулы тазобедренного сустава, в том числе с дополнительным использованием полимерных материалов. Ключом к длительному сроку эксплуатации имплантата наряду с качеством фиксации ножки эндопротеза является правильное позиционирование чашки эндопротеза в вертлужной впадине. Типичными статистически значимыми осложнениями онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава являются: вывих эндопротеза – 6% (0–31%), асептическая нестабильность – 2,8% (0–19%), разрушение конструкции эндопротеза – 2,2% (0–19%), перипротезный перелом – 0,6%, инфекция эндопротеза 2,1% (0–13%), местный рецидив – 2% (0–11%) [5–8].

Целью настоящего исследования был анализ отдаленных и среднесрочных результатов, структуры осложнений, функционального результата после первичного и ревизионного эндопротезирования у пациентов с первичными костными саркомами и метастатическим поражением проксимального отдела бедренной кости.

Материалы и методы

В исследование включены 172 пациента с первичными саркомами кости, метастатическим поражением, доброкачественными опухолями кости, которым с марта 1996 г. по декабрь 2018 г. выполнено 194 первичные и ревизионные операции при поражении проксимального отдела бедренной кости. Критериями включения в исследование были: возраст больных 18 лет и старше, наличие доброкачественного, злокачественного или мета-

статического поражения длинных трубчатых костей, асептической нестабильности, поломки, инфекции эндопротеза, рецидив опухоли, требующие первичного или повторного эндопротезирования тазобедренного сустава.

Были включены 84 мужчин и 110 женщин, средний возраст которых составил 45,7 года и варьировал от 18 до 77 лет. В структуре заболеваемости в группе пациентов 81 (47,1%) имели диагноз первичной злокачественной опухоли, 65 (37,8%) пациентам операция выполнена в связи с метастатическим поражением проксимального отдела бедренной кости из различных первичных очагов, 17 (9,9%) пациентов имели доброкачественный диагноз, 9 (5,2%) имели гематологический диагноз с поражением проксимального отдела бедренной кости. В группе пациентов с первичными опухолями кости IA стадия была у 2,7%, IB стадия – у 37,4%; IIB стадия – у 53,3%, IV стадия – у 6,7% пациентов. В этой группе пациентов химиотерапия как этап комбинированного лечения была проведена в 58,7% у пациентов с диагнозом: остеосаркома, саркома Юинга, фибросаркома, недифференцированная плеоморфная саркома, хондросаркома G3; химиолучевое лечение было проведено у 2,7% пациентов. Остальные пациенты имели диагноз, не требующий консервативного лечения. Распределение пациентов в зависимости от нозологии представлено в табл. 1.

В группу исследования за период 22 лет были включены 162 (83,5%) операции в объеме первичного эндопротезирования, 32 (16,5%) операции в объеме повторного онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов со злокачественным, доброкачественным, метастатическим поражением кости.

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от нозологии на момент первичного и повторного эндопротезирования проксимального отдела бедренной кости

Первичные злокачественные опухоли кости, n=81 (47,1%)		Метастатическое поражение, n=65 (37,8%)		Гематологические опухоли, n=9 (5,2%)		Доброкачественные опухоли, n=17 (9,9%)	
Злокачественное ГКО кости	1	МТС почки	21	Множественная миелома	6	Аневризмальная костная киста	1
Хондросаркома	33	МТС молочной железы	25	Лимфома	3	Хондробластома	3
Остеосаркома	18	МТС легкого	2			ГКО кости	12
Саркома Юинга	13	МТС шейки матки	3			Липома кости	1
Недифферен. плеоморфная саркома	7	МТС из НПО	3				
Периостальная саркома	3	МТС щитовидной железы	2				
Паростальная саркома	5	МТС предстательной железы	2				
Фибросаркома	1	МТС другие, первичные очаги	7				
Всего		174					

Превалирующим осложнением на момент выполнения повторных операций была поздняя асептическая нестабильность (37,5%). Структура осложнений, явившихся причиной выполнения повторного эндопротезирования в исследуемой группе пациентов, согласно классификации ISOLS 2013, была представлена: тип IA (вывих эндопротеза) — 1 (3,1%); тип IIB (поздняя асептическая нестабильность) — 12 (37,5%); тип IIIA (поломка эндопротеза) — 8 (25%); тип IVA (ранняя инфекция эндопротеза) — 1 (3,1%); тип IVB (поздняя инфекция эндопротеза) — 3 (9,4%); тип VA (рецидив в кости) — 1 (3,1%).

В течение этого периода первичное и ревизионное онкологическое эндопротезирование тазобедренного сустава было выполнено с использованием следующих систем эндопротезирования: Prospan (Чехия) — 152 (78,4%); Poldi (Чехия) — 18 (9,3%); Implantcast (Германия) — 6 (3,1%); W.Link (Германия) — 1 (0,5%); GSB (Швейцария) — 1 (0,5%); Mathys (Isoelastic) (Швейцария) — 8 (4,1%); Stanmore (Великобритания) — 2 (1%); Stryker (США) — 6 (3,1%). При первичном и ревизионном эндопротезировании количество операций с использованием модульных систем эндопротезирования составило 13 (6,7%), немодульных — 181 (93,3%). Вне зависимости от фирмы-изготовителя и типа конструкции все эндопротезы тазобедренного сустава имели цементный способ фиксации. При первичном и повторном эндопротезировании области тазобедренного сустава в 85,1% использовались бесцементные чашки эндопротеза (Press Fit) с дополнительной фиксацией двумя или тремя спонгиозными винтами различных фирм-изготовителей. Вне зависимости от способа фиксации эндопротеза превалирующее число операций (79,4%) было выполнено с использованием титановых ножек эндопротеза. Ножки эндопротеза, выполненные из сплава CoCrMo, были использованы в 16,5%, в 4,1% установленных эндопротезов были выполнены из материала изоэластик со стальным стержнем внутри.

Средний период наблюдения за пациентами после первичного и ревизионного эндопротезирования проксимального отдела бедренной кости составил 80,87 мес и варьировал от 0,49 до 281,05 мес. В группе пациентов после первичного эндопротезирования этот показатель составил 85,85 мес и варьировал от 2,04 до 281,05 мес, после повторного эндопротезирования средний период наблюдения составил 55,7 мес и варьировал от 0,49 до 178,78 мес.

На этапе предоперационной подготовки всем пациентам выполнялся стандартный блок обследований, включавший:

1. Для пациентов с планируемым первичным эндопротезированием — рентгенографию/РКТ органов грудной клетки, рентгенографию и МРТ пораженного костного сегмента, УЗИ брюшной

полости, периферических лимфоузлов, области поражения, радиоизотопное исследование костей, также для уточнения степени распространения опухолевого процесса в ряде случаев выполнялся ПЭТ.

2. Для пациентов с планируемым ревизионным эндопротезированием помимо стандартного комплекса обследования для пациентов с первичным и метастатическим поражением костей также выполнялись рентгенография области установленного эндопротеза с масштабируемой шкалой в двух проекциях, РКТ области эндопротезирования (для изготовления индивидуальных, прецизионных ревизионных эндопротезов). При необходимости, а также для пациентов с инфекцией эндопротеза в анамнезе дополнительно проводились микробиологическая и лабораторная диагностика аспирата ложа эндопротеза, биохимия крови на С-Рб и СОЭ. Перед сложным первичным и повторным эндопротезированием индивидуальное изготовление имплантата включало компьютерное моделирование дизайна ножки эндопротеза, предполагаемое расположение ее в костномозговом канале, при необходимости моделировалась дополнительная фиксация.

На основе полученных результатов, с учетом анатомической локализации, гистотипа опухоли, степени распространения заболевания, эффекта проведенного консервативного лечения, наличия сопутствующей патологии, предполагаемого прогноза жизни пациента, качества костной ткани области фиксации ножки эндопротеза перед операцией, индивидуально для каждого пациента выбирались план хирургического лечения, материал, дизайн и модель эндопротеза.

Классификация осложнений после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава, выявленных за период наблюдения, производилась согласно международной системе ISOLS 2013, функциональный результат оценивался с использованием международной системы MSTs.

Клинический пример

Пациентка О., 37 лет, с диагнозом: периостальная остеосаркома проксимального отдела левой бедренной кости G2 (T2NoMo, IB ст.). Резекция проксимального отдела левой бедренной кости с эндопротезированием тазобедренного сустава 06.09.2000 г. Разрушение чашки эндопротеза, вывих левого тазобедренного сустава. Состояние после реэндопротезирования левого тазобедренного сустава 13.12.2016 г. В феврале 2000 г. травма (ушиб) области левого тазобедренного сустава. Через 3 мес появилась боль в этой области. По месту жительства получала физиотерапию. Отметила усиление боли на фоне проводимого лечения. По данным рентгенологических методов исследования заподозрена опухоль проксимального отдела левой бедренной кости (рис. 1, 2).

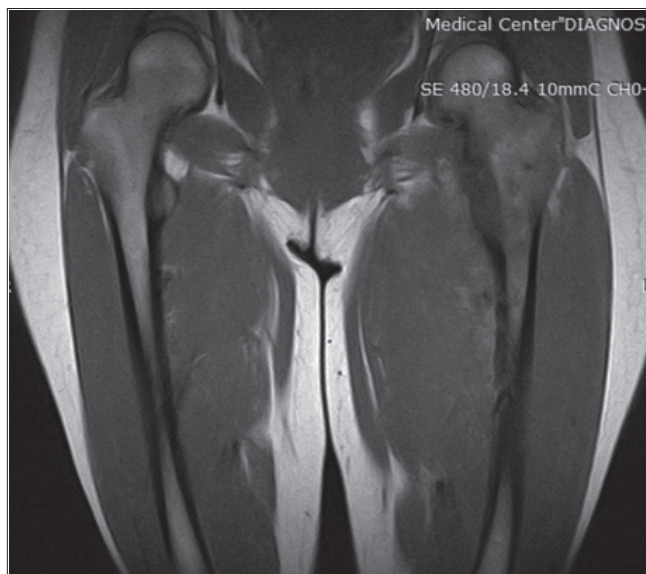


Рис. 1. МРТ перед операцией 06.09.2000 г. (прямая проекция)

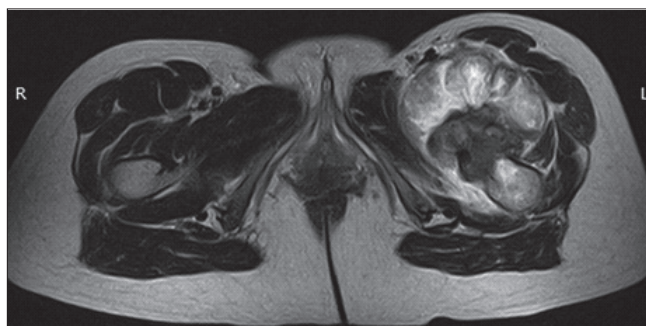


Рис. 2. МРТ перед операцией 06.09.2000 г. (аксиальная проекция)

28.06.2000 г. биопсия опухоли. Заключение гистологического исследования: рентген-морфологическая картина соответствует периостальной остеосаркоме. В пределах исследованного материала опухоль имеет степень злокачественности G2.

06.09.2000 г. выполнена операция: резекция проксимального отдела левой бедренной кости с эндопротезированием левого тазобедренного сустава. Установлен цементный титановый эндопротез фирмы Beznoska (Чехия). Заключение гистологического исследования после операции: периостальная остеосаркома проксимального метаэпифиза левой бедренной кости (grade 2). С 2013 г. отмечает появление хромоты левой нижней конечности, незначительное укорочение конечности. В апреле 2015 г. отметила появление периодических болей в области верхней трети левой бедренной кости. В июне 2015 г. по месту жительства выполнена пункция ложа эндопротеза. Получено умеренное количество серозной жидкости серого цвета (металлоз). По данным рентгенографии от 28.09.2016 г.: отмечается наличие выраженного лакунарного остеолита, деформация левой бедренной кости в проекции фиксации бе-

дренной ножки эндопротеза на протяжении 16,5 см. Износ вкладыша чашки эндопротеза, латеральный вывих головки эндопротеза (рис. 3).

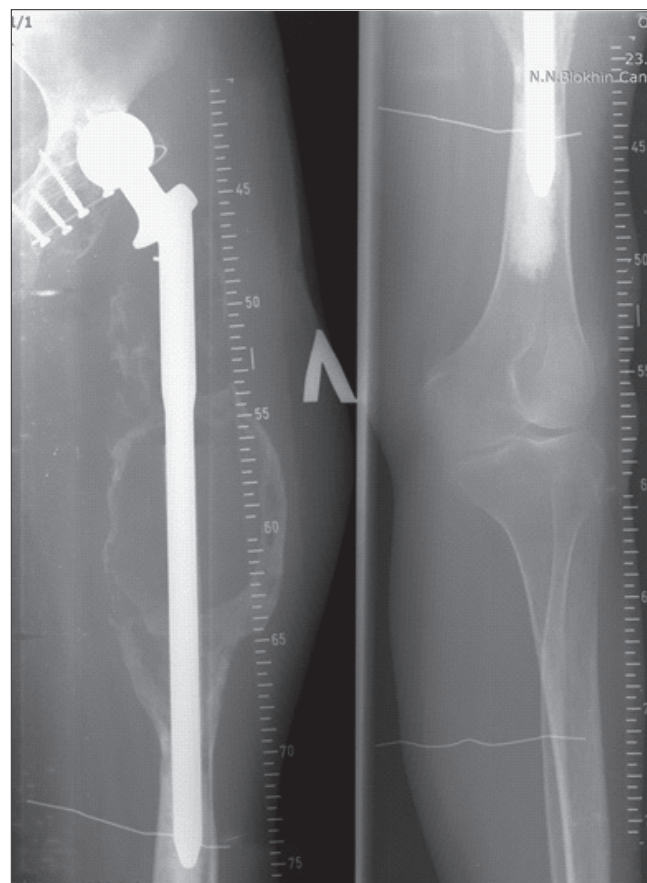


Рис. 3. Рентгенография левого бедра и тазобедренного сустава перед повторной операцией

При визуальном осмотре укорочение левой нижней конечности около 1 см. 29.09.2016 г. пациентка консультирована в центре аллергологии и клинической иммунологии: данных за наличие аллергологической реакции на материал эндопротеза не выявлено. 13.12.2016 г. реэндопротезирование левого тазобедренного сустава. Во время операции выявлено: значительный износ пластикового вкладыша чашки эндопротеза, перелом латерального края чашки эндопротеза, боковой (латеральный) вывих головки эндопротеза, остеолит крыла подвздошной кости, выраженный остеолит и деформация бедренной кости на протяжении 16 см дистальнее предыдущего опиала бедренной кости, наличие мягкотканного детрита парепротезно (рис. 4).

Произведена замена цементной стальной бедренной ножки эндопротеза фирмы Beznoska (Чехия) на титановую цементную фирмы ProSpon (Чехия). Произведена замена пластиковой чашки эндопротеза фирмы Mathys (Швейцария) № 50 на титановую бесцементную чашку эндопротеза № 50 фирмы OHST (Германия), блокированную тремя

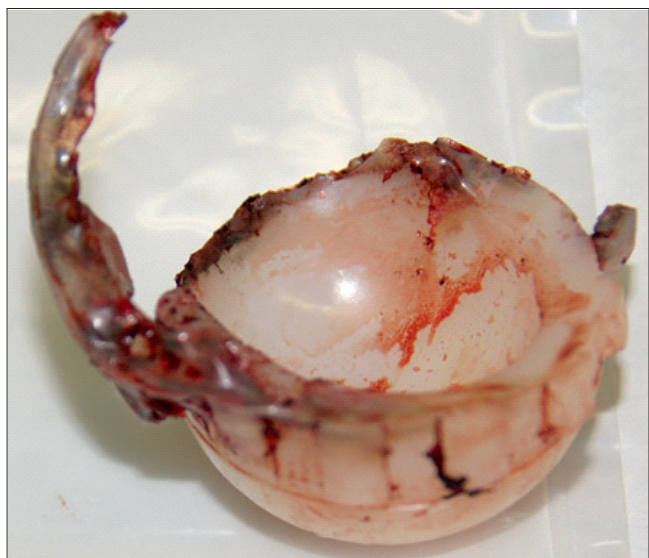


Рис. 4. Разрушенный вкладыш эндопротеза

винтами. Выполнена резекция литически разрушенной части бедренной кости на протяжении 100 мм. Увеличен диаметр ножки эндопротеза с 12 до 14 мм. В связи с увеличением резекции бедренной кости уменьшена длина ножки эндопротеза с 210 до 150 мм (рис. 5).

Микробиологическое исследование аспирата ложа эндопротеза, элементов детрита, мягких тканей, фрагмента чашки эндопротеза — роста нет. Ведущая причина повторного эндопротезирования тазобедренного сустава — системная перегрузка эндопротеза, что привело:

1. К механическим последствиям: критический износ полиэтиленового вкладыша, его разрушение, последующие повреждения чашки. Разрушение боковой части чашки эндопротеза привело к латеральному вывиху головки эндопротеза.

2. К биохимическим изменениям околосуставной жидкости: мелкодисперсные частицы изнашивания полиэтилена и металла привели к активации иммунного ответа в виде синтеза макрофагов и как следствие — увеличению числа остеокластов, что привело к развитию остеолита в зонах соприкосновения парапротезной жидкости с костью.



Рис. 5. Рентгенография после реэндопротезирования правого тазобедренного сустава

Результаты

В настоящем исследовании за период 22 лет общая частота осложнений после первичного и ревизионного эндопротезирования составила 23,7%. Средний срок до выявления онкологических и неонкологических осложнений составил 38,1 мес и варьировался от 0 до 198 мес.

Онкологические осложнения были в среднем выявлены через 12,8 мес, где средний срок до рецидива составил 10,5 мес, метастазирования — 13,4 мес, рецидива и метастазирования — 3,25 мес. Общее количество онкологических осложнений составило 7,6%. В структуре онкологических осложнений только местный рецидив был выявлен в 2,3%; только метастазирование — в 2,9%; наличие прогрессирования в виде местного рецидива и метастазов — у 2,3% пациентов.

Средний срок до выявления неонкологических осложнений составил:

1. в группе пациентов после первичного эндопротезирования — 49,7 мес при частоте осложнений 18,5%;

2. в группе пациентов после повторного эндопротезирования — 40,1 мес при частоте осложнений 25,8%.

Проводя анализ полученных результатов онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава, выявлено, что частота осложнений после повторного эндопротезирования в 1,4 раза больше, чем после первичного.

В течение 22-летнего срока наблюдения в разные временные интервалы 12,4% установленных эндопротезов были заменены в связи с развитием механических и немеханических осложнений, потребовавших проведения повторных операций.

Причиной выбытия из мониторинговой группы в 1,5% были осложнения, связанные с рецидивом и некупируемой перипротезной инфекцией, приведшие к необходимости выполнения калечащей операции, а также в 11,9% смерть пациентов, причиной которой было прогрессирование основного заболевания. Структура осложнений после первичного и ревизионного онкологического эндопротезирования представлена в табл. 2, согласно классификации ISOLS 2013.

В настоящем исследовании группа мягкотканых осложнений (тип I) преимущественно представлена вывихом эндопротеза (тип IA), который в среднем составил 6,1% после первичных и повторных операций. В 75% это осложнение возникло в первый месяц после операции, в 25% причиной вывиха эндопротеза были критический износ и разрушение ацетабулярного вкладыша эндопротеза. Проведя анализ накопленного материала, было выявлено, что вывих эндопротеза имеет непосредственную связь с выраженным объемом первичной опухоли и

Таблица 2. Структура осложнений после первичного и повторного онкологического эндопротезирования

Вид эндопротезирования		Механические осложнения			Немеханические осложнения	
		Мягкотканые осложнения	Асептическая нестабильность	Разрушение конструкции эндопротеза, перелом кости	Инфекция	Прогрессирование опухоли (рецидив)
		ТИП I	ТИП II	ТИП III	ТИП IV	ТИП V
Первичное эндопротезирование, n=162		6,2% подтип «А» 5,6%, подтип «В» 0,6%	6,2% подтип «А» 0%, подтип «В» 6,2%	3,1% подтип «А» 3,1%, подтип «В» 0%	4,9% подтип «А» 3,1%, подтип «В» 1,8%	4,9% подтип «А» 0%, подтип «В» 4,9%
Повторное эндопротезирование, n=32		6,3% подтип «А» 6,3%, подтип «В» 0%	6,3% подтип «А» 0%, подтип «В» 6,3%	12,6% подтип «А» 6,3%, подтип «В» 6,3%	3,1% подтип «А» 0%, подтип «В» 3,1%	
Всего n=194 1996–2018	(22 года)	6,2%	6,2%	4,6%	4,6%	4,1%

как следствие — большим массивом мягких тканей, удаляемых во время операции. Для реконструкции капсулы тазобедренного сустава, улучшения функционального потенциала, снижения риска вывиха эндопротеза в раннем послеоперационном периоде использовалась полимерная сетка. Большинству пациентов с вывихом эндопротеза в раннем послеоперационном периоде его коррекция производилась хирургическим методом. Вывихи эндопротеза, связанные с критическим износом и поломкой ацетабулярного вкладыша эндопротеза, потребовали выполнения повторного эндопротезирования различного объема.

В группе пациентов с диагностированной асептической нестабильностью (тип II) тазобедренного эндопротеза после первичного и повторного эндопротезирования средний срок до выявления этого осложнения составил 62,6 мес и варьировал от 14 до 122 мес. У большинства пациентов в 58,3% причина асептической нестабильности заключалась в системной перегрузке эндопротеза, что в 33,3% сопровождалось значимым остеопорозом бедренной кости. У двух пациентов в связи со значительным литическим повреждением бедренной кости и малой длиной оставшейся опороспособной кости была выполнена блокировка ножки эндопротеза бикортикальными сквозными через ножку эндопротеза винтами, что позволило избежать тотального онкологического эндопротезирования бедренной кости. В течение 50 мес от момента выполненного первого реэндопротезирования с использованием вышеописанной технологии осложнений ни у одного пациента выявлено не было.

Изменение технологии первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, качественное изменение имплантируемых мате-

риалов позволили сократить число асептического расшатывания эндопротеза в интервале с 2008 по 2018 г. (11 лет) более чем в 2 раза, до 4,5%, по сравнению с предыдущим 11-летним интервалом с 1996 по 2007 г., где частота асептической нестабильности среди операций, выполненных в этом интервале времени, достигала 9,8%.

В группе пациентов с разрушением, критическим износом конструкции и/или элементов (тип IIIA) тазобедренного эндопротеза после первичного и повторного эндопротезирования средний срок до выявления этого осложнения составил 77 мес и варьировал от 1 до 198 мес. В 71,4%, у преобладающего большинства пациентов, осложнение этого типа было связано с критическим износом полиэтиленового вкладыша чашки эндопротеза, что в 28,5% привело к повреждению чашки эндопротеза и как следствие — ее замене. Перелом ножки эндопротеза произошел в 28,5% случаев, только при использовании ножки эндопротеза, изготовленной из сплава металла CoCrMo.

Изменение качественных характеристик материалов используемых имплантатов за последние 11 лет позволило снизить частоту этого типа осложнений в 2,9 раза — с 6,7% в интервале с 1996 по 2007 г., до 2,3% в интервале с 2008 по 2018 г. Преимущественное использование с 2006 г. титановых ножек эндопротеза позволило исключить развитие этого осложнения в группе пациентов после первичного и ревизионного эндопротезирования, выполненного после 2007 г. Перелом ножки эндопротеза в настоящем исследовании последний раз был диагностирован в 2016 г., через 144 мес после первичного эндопротезирования, выполненного в 2004 г.

Среди 194 операций онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава перипротезный

перелом кости (тип IIIB) возник у 2 пациентов после выполненного повторного эндопротезирования в связи с асептической нестабильностью. Причиной этого осложнения у одного пациента послужило наличие некорректируемого постлучевого остеопороза, развитие второго перипротезного перелома было связано с травмой на фоне выраженного остеопороза и остеолитом бедренной кости в проекции фиксации эндопротеза. Развитие этого осложнения у пациента с постлучевым остеопорозом потребовало экстирпации дистального фрагмента бедренной кости с установкой тотального онкологического эндопротеза.

В группе пациентов с диагностированной перипротезной инфекцией (тип IV) тазобедренного эндопротеза после первичного и повторного эндопротезирования средний срок до выявления этого осложнения составил 21,8 мес и варьировал от 1 до 72 мес.

Среди 8 выявленных случаев перипротезной инфекции, по данным микробиологического исследования, в 3 было верифицировано наличие MSSA; в 2 — *P. auriginosa*; MRSA, *Fusobacterium nucleatum*, *St. anginosus* были обнаружены по одному случаю. В 2 из 8 случаев выявлена ранняя перипротезная инфекция, представленная MSSA и *P. auriginosa*, верифицированная через 1 мес после первичного эндопротезирования, выполненного в 1996 и 1997 гг., где проводимое лечение закончилось экзартикуляцией конечности. В 2 из 8 случаев перипротезной инфекции, представленной MSSA и *Fusobacterium nucleatum*, выявленных через 1 мес и 2,5 года после первичного эндопротезирования соответственно, инфекционно-воспалительный процесс был купирован консервативно. В 4 из 8 случаев перипротезной инфекции выполнено двухэтапное реэндопротезирование. Рецидив инфекции эндопротеза выявлен у одной пациентки через 29 мес после одноэтапного повторного эндопротезирования, что привело к необходимости выполнения двухэтапного реэндопротезирования с экстирпацией дистального фрагмента бедренной кости и установке тотального онкологического эндопротеза.

В настоящем исследовании было выявлено значительное уменьшение частоты перипротезной инфекции — в 6,7 раза — после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава за последние 11 лет. Снижение частоты перипротезной инфекции в этом периоде наблюдения одновременно на фоне более активного использования полимерной сетки для реконструкции капсулы сустава подтвердило отсутствие корреляционной связи между этими факторами.

Выявлено, что частота перипротезной инфекции, возникшей у пациентов после эндопротезирования, выполненного в интервале между 1996 и 2007 гг., за первые 11 лет составила 10%, что было диагностиро-

вано в течение от 1 до 30 мес после операции. Частота инфицированных имплантатов за последующие 11 лет в интервале с 2008 по 2018 гг. составила 1,5%, что было выявлено в интервале от 19 до 42 мес после операции. Важно отметить, что последний случай инфицирования тазобедренного сустава был выявлен в 2014 г. после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава в 2012 г.

Среди 172 пациентов после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава рецидив опухоли (тип V) был выявлен только в кости (тип VB) и составил 4,9%. В 50% рецидив опухоли сопровождался наличием метастазирования, преимущественно в легкие. В 62,5% пациенты имели диагноз — хондросаркома G2 или G3. Средний срок до выявления этого осложнения составил 6,9 мес и варьировал от 1 до 17 мес. В группе пациентов с рецидивом опухоли выживаемость составила 25%. Одному пациенту в связи с рецидивом опухоли выполнена ампутация.

Средний функциональный результат оценивался по шкале MSTs и составил через 6 мес после первичного и ревизионного эндопротезирования 72,6% и варьировал от 40 до 86,7%. Через 12 мес этот показатель составил 84,2% и варьировал от 46,7 до 96,7%.

Проводя статистический анализ накопленного материала, в настоящем исследовании выявлено отсутствие осложнений:

1) после первичного и ревизионного эндопротезирования: через 5 лет — у 91,9%, через 10 лет — у 81,3%, через 15 лет — у 76,5%, через 20 лет — у 68% пациентов;

2) после первичного эндопротезирования: через 5 лет — у 95,5%, через 10 лет — у 83,5%, через 15 лет — 78,1%, через 20 лет — у 69,4% пациентов;

3) после ревизионного эндопротезирования: через 5 лет у 69,7%, через 10 лет — у 69,7%, через 15 лет — у 69,7% пациентов.

Полученные результаты представлены на рис. 6.

Выявлено значительно меньшее количество частоты осложнений после первичного эндопротезирования в сравнении с повторным вне зависимости от его причины. Так, в течение 5 и 10 лет частота осложнений после первичного эндопротезирования составила 4,5 и 16,5% в сравнении с группой повторного эндопротезирования, где частота осложнений за те же периоды наблюдения составила 30,3 и 30,3% соответственно. Однако с течением времени в интервале наблюдения 15 лет показатель частоты осложнений в группе первичного и повторного эндопротезирования имеет тенденцию к сближению и составил 21,9 и 30,3% соответственно. В исследованной группе пациентов риск развития осложнений после первичного эндопротезирования выше после 5 лет эксплуатации имплантата в отличие от повторной группы пациентов, где абсолютное количество осложнений различных типов возникло в периоде до 5 лет.

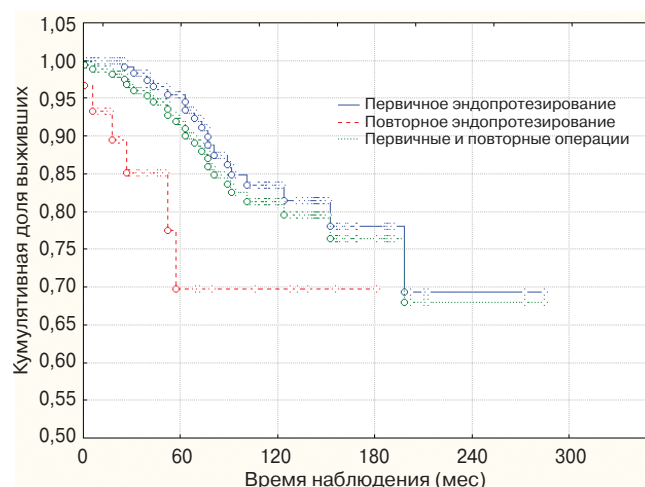


Рис. 6. Частота отсутствия осложнений после первичного и повторного эндопротезирования за период 22 лет

Значительное сближение показателей частоты осложнений в этих группах в более поздних периодах наблюдения показывает возрастание влияния асептической нестабильности эндопротеза в группе пациентов после первичного эндопротезирования на общий показатель частоты осложнений.

В исследуемой группе пациентов общая выживаемость пациентов:

1. В группе доброкачественных опухолей составила через 5; 10; 15 лет 94,1%.
2. В группе с первичными опухолями кости через 5; 10; 15 лет 77,5%.
3. В группе с метастатическим поражением через 5 лет — 78,5%; через 10 лет — 76,1%; через 15 лет — 76,1%.

Полученные результаты представлены на рис. 7.

Обсуждение

Средняя частота различных осложнений (Тип I–V по ISOLS 2013) после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава, по данным

Janssen и соавт., изучивших 5564 литературных источника, составила 10% и варьировала от 0 до 69% в разные временные интервалы.

В крупном исследовании результатов онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава за последние 10 лет, выполненном Henderson и соавт., в которое были включены 527 пациентов с первичными доброкачественными и злокачественными опухолями верхней трети бедренной кости, а также метастатическим поражением этой области, вывихи эндопротеза наблюдались в 4% случаев, в среднем через 35 дней. В этой группе пациентов для реконструкции капсулы тазобедренного сустава не использовались никакие полимерные материалы. Единственным фактором, по мнению авторов, который прогнозируемо должен был снизить риск вывиха эндопротеза, был боковой хирургический доступ. Однако в конце исследования авторы пришли к выводу, что заднелатеральный доступ вместе с применением полимерной сетки позволит лучше

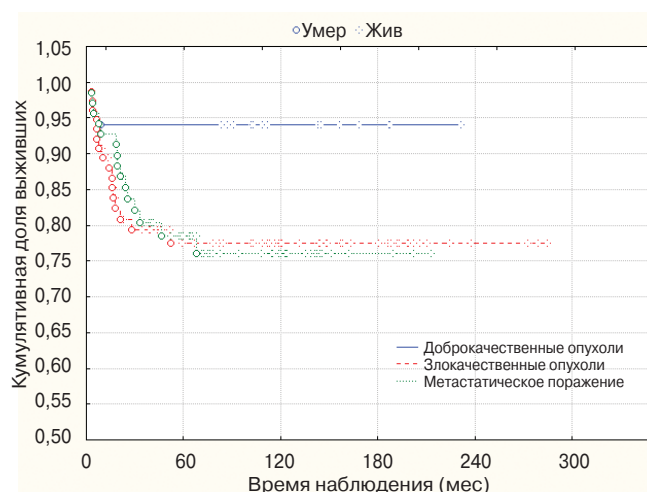


Рис. 7. Общая выживаемость пациентов за период 5, 10, 15 лет, 22 года

реконструировать капсулу тазобедренного сустава и ожидаемо снизить риск дислокации сустава [9].

В подтверждение этой концепции в исследовании Du и соавт. частота вывиха тазобедренного эндопротеза исследовалась в двух группах пациентов: 1) с реконструкцией капсулы сустава с использованием полимерной сетки LARS; 2) с реконструкцией капсулы сустава без использования полимерной сетки. В первой группе пациентов частота вывиха эндопротеза оказалась равной 0%, во второй группе вывих эндопротеза составил 26,1%. В этом исследовании частота перипротезной инфекции с использованием полимерной сетки составила 8,3%, без ее использования — 10,9%; $p=0,529$ [10]. По мнению Gorteg и соавт. и Du и соавт., этот способ реконструкции позволяет частично восстановить места прикрепления мышц на резецированном участке кости и улучшить функциональный результат с 70,4 до 80% по шкале MSTS [10, 11]. Значимость сохранения прикрепления мышц в проекции их фиксации на удаленном сегменте кости можно проследить на примере сравнения функционального результата после тотального эндопротезирования бедренной кости, тотального эндопротезирования бедренной кости с сохранением диафизарной части, сегментарной резекции бедренной кости с эндопротезированием тазобедренного сустава, где функциональный результат, оцененный по шкале MSTS, составил 50–73 [11, 12]; 64–90 [13–15] и 43–96,7% [7, 9, 16, 17] соответственно.

Реконструкция капсулы тазобедренного сустава с помощью полимерных материалов не может застраховать от дислокации имплантата при его неправильной установке. Так, по мнению Jakofsky и соавт., привычный вывих тазобедренного эндопротеза может возникать при выборе бедренного замещающего компонента эндопротеза неправильной длины, неправильном позиционировании ацетабулярного компонента, а также зависит от дизайна имплантата и техники эндопротезирования [18]. В настоящем исследовании в группе пациентов в 100% использовался переднелатеральный доступ, что, по мнению Berry и соавт., имеет наименьший прогностический риск вывиха эндопротеза [19]. Использование ацетабулярного вкладыша с высокими стенками снижает риск вывиха с 3,8 до 2,2% [20].

В исследовании Finstein и соавт., где оценивались результаты использования биполярного тазобедренного эндопротеза, частота всех осложнений составила 19%. В этом исследовании вывих эндопротеза составил 4,8%, асептическая нестабильность — 11,3%, перипротезная инфекция — 4,8%, перипротезный перелом кости — 3,2%. В течение 5 лет у 5% установленных эндопротезов было выполнено повторное эндопротезирование [21]. Частота эрозии вертлужной впадины, по данным различных исследований, варьировала от 4 до 12% [21, 22].

В нашем исследовании суммарно было установлено 6 биполярных тазобедренных суставов. Срок наблюдения в этой группе пациентов составил не более 25 мес. Осложнений, связанных с эрозией вертлужной впадины, выявлено не было.

В исследовании Houdek и соавт., включившем 207 пациентов за период времени с 1969 по 2014 г. с поражением проксимальной части бедренной кости первичными опухолями, выживаемость пациентов за 2; 5; 10; 15; 20 лет составила 70; 54; 39; 28 и 19% соответственно. В группе пациентов с метастатическим поражением и гематологическими опухолями выживаемость за вышеописанные промежутки наблюдения оказалась значительно ниже и составила 41; 25; 13; 10 и 4% соответственно. Частота рецидива для первичных опухолей кости ($n=65$) составила 8%. Средний период до развития рецидива составил 3 года и варьировал в этом исследовании от 2 мес до 7 лет. Другими наиболее частыми осложнениями в этом исследовании были перипротезная инфекция (8%) и дислокация эндопротеза (7%). В этом исследовании средний функциональный результат, оцененный по шкале MSTS в интервале 6 месяцев; 1; 5; 10 лет, составил: 54% (17–85%), 63% (26–93%), 65% (17–93%) и 58% (30–83%) соответственно [7].

В исследовании Menendez и соавт. за период 5 и 10 лет выявлено отсутствие осложнений эндопротезирования у 88 и 67% имплантатов соответственно, потребовавших бы выполнения повторного эндопротезирования [23]. В настоящем исследовании этот показатель оказался лучше за те же временные интервалы и составил через 5 лет — 91,9%, через 10 лет — 81,3%.

По мнению Chandrasekar и соавт., использование эндопротезирования в группе пациентов с метастатическим поражением бедренной кости целесообразно у пациентов: 1) с предполагаемым прогнозом жизни более 6 мес; 2) при положительном эффекте консервативного лечения; 3) при протяженном поражении бедренной кости, где проведение внутрикостной фиксации невозможно; 4) при несостоятельной предыдущей фиксации патологического перелома [24].

Заключение

Обнадеживающие двадцатидвухлетние онкологические и функциональные результаты использования тазобедренного онкологического эндопротеза доказали наличие значительного потенциала этого метода реконструкции для лечения первичных и метастатических опухолей кости. Внедрение инновационных технологических решений в дизайн, материалы эндопротеза станет средством обеспечения дальнейшего поступательного снижения частоты осложнений и увеличения срока эксплуатации имплантата.

Информация об источниках финансирования

Финансовой поддержки в настоящей статье не было.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов

- Концепция и дизайн исследования — Соколовский В.А., Соколовский А.В.
- Сбор и обработка материала — Соколовский А.В.
- Статистическая обработка данных — Соколовский А.В.
- Написание текста — Соколовский А.В.
- Редактирование — Алиев М.Д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев МД. Эндопротезирование как основа онкоортопедии. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2010;(4):7-12 [Aliyev MD. Endoprotezirovaniye kak osnova onkoortopedii. Sarkomy kostey, myagkikh tkaney i opukholi kozhi. 2010;(4):7-12 (In Russ.)].
2. Aksnes LH, Bauer HC, Jebsen NL, Folleras G, Allert C, Haugen GS et al. Limb-sparing surgery preserves more function than amputation: a Scandinavian sarcoma group study of 118 patients. J Bone Joint Surg Br. 2008;90(6):786-794.
3. Grimer RJ, Aydin BK, Wafa H, Carter SR, Jeys L, Abudu A, Parry M. Very long-term outcomes after endoprosthetic replacement for malignant tumours of bone. Bone Joint J/ 2016;98-B:857-864.
4. Misaghi A, Goldin A, Awad M, Kulidjian AA. Osteosarcoma: a comprehensive review. SICOT J. 2018;4:12. DOI: 10.1051/sicotj/2017028. Epub 2018 Apr 9. PMID: 29629690; PMCID: PMC5890448.
5. Thambapillay S, Rozalia Dimitriou, Kostantinos G. Makridis, Evangelos M. Fragakakis, Peter Bobak, Peter V. Giannoudis. Implant Longevity, Complications and Functional Outcome Following Proximal Femoral Arthroplasty for Musculoskeletal Tumors A Systematic Review. The Journal of Arthroplasty. 2013;(28):1381-1385.
6. Janssen, Stein & W. G. Langerhuizen, David & H. Schwab, Joseph & Bramer, Jos. (2018). Outcome after reconstruction of proximal femoral tumors: A systematic review. Journal of Surgical Oncology. DOI: org/10.1002/jso.25297.
7. Houdek MT, Watts CD, Wyles CC, Rose PS, Taunton MJ, Sim FH. Functional and oncologic outcome of cemented endoprosthesis for malignant proximal femoral tumors. J Surg Oncol. 2016;114(4):501-506. DOI: 10.1002/jso.24339. Epub 2016 Jun 28.
8. Sokolovski VA, Voloshin VP, Aliev MD, Zubikov VS, Saravanan SA, Martynenko DV, Nisichenko DV, Strelnikov KN. Total hip replacement for proximal femoral tumours: our midterm results. International Orthopaedics (SICOT). 2006;30:399-402.
9. Henderson ER, Keeney BJ, Pala E et al. The stability of the hip after the use of a proximal femoral endoprosthesis for oncological indications: analysis of variables relating to the patient and the surgical technique. Bone Joint J. 2017;99-B:531-537.

10. Du Z, Tang S, Yang R, Tang X, Ji T, Guo W. Use of an artificial ligament decreases hip dislocation and improves limb function after total femoral prosthetic replacement following femoral tumor resection. J Arthroplasty. 2018;33:1507-1514.
11. Jones KB, Griffin AM, Chandrasekar CR, Biau D, Babinet A, Deheshi 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.
12. Sevelde F, Reinhard Schuh, Jochen Gerhard Hofstaetter, Martina Schinhan, Reinhard Windhager, Philipp Theodor Funovics. Total Femur Replacement After Tumor Resection: Limb Salvage. Usually Achieved But Complications and Failures are Common. 2015;473(6):2079-2087.
13. Gorter J, Ploegmakers JJW, Ten Have BLEF, Schreuder HWB, Jutte PC. 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.
14. Соколовский АВ, Соколовский ВА, Бадиров РН, Алиев МД. Первый опыт диафизсохраняющего тотального эндопротезирования бедренной кости. Клинический случай. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2017;(3):43-49 [Sokolovskij AV, Sokolovskij VA, Badyrov RN, Aliev MD. Pervyj opyt diafizsohranyayushchego total'nogo endoprotezirovaniya bedrennoj kosti. Klinicheskij sluchaj. Sarkomy kostey, myagkikh tkaney i opukholi kozhi. 2017;(3):43-49 (In Russ.)].
15. 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 tumours. J Bone Joint Surg (Br.). 2009;91:1513-1520.
16. Thambapillay S, Rozalia Dimitriou, Kostantinos G Makridis, Evangelos M Fragakakis, Peter Bobak, Peter V Giannoudis. Implant Longevity, Complications and Functional Outcome Following Proximal Femoral Arthroplasty for Musculoskeletal Tumors A Systematic Review. The Journal of Arthroplasty. 2013;28:1381-1385.
17. Stein J Janssen, David WG Langerhuizen, Joseph H Schwab, Jos AM Bramer. Outcome after reconstruction of proximal femoral tumors: A systematic review. J Surg Oncol. 2019;119:120-129.
18. Jacofsky DJ, Hedley AK. Fundamentals of revision hip arthroplasty. Slack Incorporated. 2014:35-65.
19. Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2005;87(11):2456-2463.
20. Kelley SS, Lachiewicz PF, Hickman JM, Paterno SM. Relationship of femoral head and acetabular size to the prevalence of dislocation. Clin Orthop Relat Res. 1998;(355):163-170.
21. Joseph L Finstein, Joseph J King, Edward J Fox, Christian M Ogilvie, Richard D Lackman. Bipolar Proximal Femoral Replacement Prostheses for Musculoskeletal Neoplasms. Clinical Orthopaedics And Related Research. 2007;(459):66-75.
22. Pellegrini VD Jr, Heiges BA, Bixler B, Lehman EB, Davis CM 3rd. Minimum ten-year results of primary bipolar hip

- arthroplasty for degenerative arthritis of the hip. J Bone Joint Surg Am. 2006;88:1817-1825.
23. Menendez LR, Ahlmann ER, Kermani C, Gotha H. Endoprosthetic reconstruction for neoplasms of the proximal femur. Clin Orthop Relat Res. 2006;450:46-51.
24. Chandrasekar CR, Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM, Abudu AT. Modular endoprosthetic replacement for metastatic tumours of the proximal femur. J Orthop Surg Res. 2008;3:50. DOI: 10.1186/1749-799X-3-50. PubMed PMID: 18983677; PubMed Central PMCID: PMC2614964.

Статья поступила 25.08.2019 г., принята к печати 16.09.2019 г.
Рекомендована к публикации В.В. Тепляковым

Информационная страница

Соколовский Анатолий Владимирович, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва, кандидат медицинских наук, на-

учный сотрудник отделения опухолей опорно-двигательного аппарата.

Соколовский Владимир Александрович, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения опухолей опорно-двигательного аппарата.

Алиев Мамед Джавадович, НМИЦ радиологии Минздрава России, советник директора, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН.

Дополнительные утверждения

Авторы согласны на публикацию представленной работы.

Авторы утверждают, что данная рукопись в настоящее время не представлена для публикации в другие издания и не была принята для публикации в других изданиях.

LONG-TERM RESULTS OF PROXIMAL FEMORAL TUMOR ENDOPROSTHESIS REPLACEMENT AFTER PRIMARY AND METASTATIC TUMORS RESECTION

Sokolovskii A.V.¹, Sokolovskii V.A.¹, Aliev M.D.²

¹ FSBI «N.N. Blokhin national medical research center of oncology» of the Ministry of Health of Russia; Russian Federation 115478, Moscow, Kashirskoye sh., 24

² P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center; Russian Federation, 1125284, Moscow, 2nd Botkinsky p. 3

Key words: bone tumor, hip arthroplasty, revision endoprosthetics, endoprosthetics complications

Endoprosthetics of the hip joint allows provide early activation of the patient, in the first days after the surgery, to begin functional and psychosocial rehabilitation in the hospital, achieve good cosmetic and functional results, and continue conservative treatment, on time.

The study included 172 patients with primary bone sarcomas, metastatic lesions, benign bone tumors, who from March 1996 to December 2018 performed 194 primary and revision operations. In the study group of patients, 47.1% were diagnosed with a primary malignant tumor, 37.8% had metastatic lesion. The mean follow-up period was 80.87 months. The leading complication at the time of the endoprosthetics was late aseptic instability (Type IIB – 37.5%).

Primary and revision endoprosthetics survival after 5 years was 91.9%, after 10 years was 81.3%, after 15 years was 76.5%, after 20 years was 68% of patients. The average functional result on the MSTS scale after 6 months after primary and revision endoprosthetics was 72.6%, after 12 months 84.2%. Aseptic instability is the leading complication in the postoperative period 6.2%.

The introduction of innovative technological solutions in the design, materials of the endoprosthesis, will become a means of ensuring a further progressive decrease in the frequency of complications and increase the life of the implant.