

Долгосрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости

И.М. Микайлов¹, Р.М. Тихилов^{1,2}, Д.А. Пташников^{1,2}, А.А. Денисов¹, П.В. Григорьев¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Актуальность. Развитие современных принципов комбинированного лечения опухолевого поражения позволило значительно улучшить выживаемость пациентов, для которых теперь органосохраняющая хирургическая тактика является основной. С целью восстановления опороспособности нижней конечности и функции тазобедренного сустава наиболее широко применяется эндопротезирование тазобедренного сустава. **Цель исследования** — оценить долгосрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с обширными дефектами проксимального отдела бедренной кости при опухолевом и опухолеподобных поражениях. **Материал и методы.** Выполнен сбор и обобщение данных о 126 пациентах, прооперированных по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости в 2000–2013 гг. Средний возраст составил 53,8 лет (26–74); пациентов женского пола было 94 (74,6%), мужского — 32 (25,4%). Первичные злокачественные опухоли кости — 16 (12,7%); доброкачественные агрессивные — 10 (7,9%); метастатическое поражение — 92 (73%); опухолеподобные заболевания — 8 (6,4%). Средний период наблюдения за пациентами после проведенного оперативного лечения составил 72,6 мес. Классификация и анализ осложнений производились согласно критериям International Society of Limb Salvage (ISOLS 2014). Для проведения оценки функционального результата пациенты были разделены на 4 группы с учетом того, использовался вертлужный компонент либо биполярная головка, и способа фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза. Функциональный результат оценивался с помощью международной системы Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) в сроки 3, 6 и 12 мес. **Результаты.** Общее число осложнений, выявленных за период наблюдения с 2000 по 2018 г., составило 26 (20,6%). Онкологические осложнения, представленные локальным рецидивом, были выявлены в среднем через 11,5 мес. Общее количество локальных рецидивов — 6 (4,7%), что в структуре всех осложнений составило 23%. Самым частым осложнением стали вывихи эндопротеза — 13 (10,3%) наблюдений, что в структуре всех осложнений составило 50%. За весь период наблюдений выявлен только один пациент с асептической нестабильностью бедренного компонента. В группе пациентов с осложнениями, связанными с разрушением металлоконструкции, было выявлено 4 (3,1%) пациента. У всех был выявлен перелом ножки, средний срок наступления этого типа осложнений составил 122,5 мес. Перипротезная инфекция наблюдалась у двоих (1,6%) пациентов (7,2% от всех осложнений); срок развития осложнений составил 14 и 31 день соответственно. Пациенту с инфекционными осложнениями, наступившими на более поздних сроках, было выполнено двухэтапное ревизионное вмешательство. Функциональный результат по шкале MSTS: 3 мес. — 74,8%, 6 мес. — 79%, 12 мес. — 81,8%. В исследуемой нами группе пациентов 5-, 10-, и 15-летняя выживаемость для агрессивных доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний составила 95%, 84%, 62%; для злокачественных первичных опухолей — 88%, 65%, 24%; для вторичного поражения кости — 55%, 43%, 12% соответственно. **Заключение.** Применение биполярной головки позволило снизить вероятность вывиха эндопротеза, а фиксация сохраняемых элементов мышечного аппарата при помощи полимерной сетки позволила уже в раннем послеоперационном периоде получить лучший функциональный результат.

Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава, опухоли костей, вывих эндопротеза, функциональный результат онкологического эндопротезирования, полимерные сетки.

Микайлов И.М., Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Денисов А.А., Григорьев П.В. Долгосрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости. Травматология и ортопедия России. 2020;26(1):11-20. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-11-20.

Cite as: Mikailov I.M., Tikhilov R.M., Ptashnikov D.A., Denisov A.A., Grigoriev P.V. [The Long-Term Results of Hip Arthroplasty in Patients with Proximal Femur Tumors]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(1):11-20. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-11-20. (In Russian).

✉ Микайлов Илкин Мугадасович / Ilkin M. Mikailov; e-mail: mim17@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 10.01.2020. Принята в печать/Accepted for publication: 25.02.2020.

The Long-Term Results of Hip Arthroplasty in Patients with Proximal Femur Tumors

I.M. Mikailov¹, R.M. Tikhilov^{1,2}, D.A. Ptashnikov^{1,2}, A.A. Denisov¹, P.V. Grigoriev¹

¹ Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

² Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. The development of the modern principles of combined tumor treatment has significantly improved the survival of the patients. For these patients, the organ-preserving surgery becomes now the mainstream tactics. For the restoration of the lower limb support ability and the hip function, the hip arthroplasty is now the most used type of surgery. Purpose of the study. The purpose of this work was to evaluate the long-term results of hip arthroplasty in the patients with extensive proximal femur defects caused by tumors and tumor-like lesions. **Materials and Methods.** The data on 126 patients with proximal femur tumors, undergone the surgical treatment in 2000–2013, were collected and summarized. The average age of the patients was 53.8 years (26–74), 94 women (74.6%), and 32 men (25.4%). There were 16 primary malignant bone tumors (12.7%), 10 benign aggressive (7.9%); 92 metastatic (73%), and 8 tumor-like lesions (6.4%). The average follow-up after the surgery was 72.6 months. The complications classification and analysis were performed according to the criteria of the International Society of Limb Salvage 2014 (ISOLS 2014). For the assessment of the functional result, patients were divided into 4 groups. In this context, the following indicators were taken into account: whether the acetabular component or the bipolar head were used, and the method of the soft tissues fixation to the femoral component of the endoprosthesis. Functional outcome was evaluated using the international Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) scoring system at 3, 6, and 12 months. **Results.** The total number of complications, identified during the observation period from 2000 to 2018, was 26 (20.6%). The oncological complications, represented by local recurrence, were detected on average after 11.5 months. The total number of local recurrences is 6 (4.7%) which amounted to 23% in the structure of all complications. Dislocations of the endoprosthesis became the most frequent complication — 13 (10.3%) observations, 50% in the structure of all complications. Only one patient with aseptic instability of the femoral component was identified over the entire follow-up period. There were 4 (3.1%) patients with complications due to the destruction of metal constructions. All of them had an endoprosthesis stem fracture. The average period of onset of these complications was 122.5 months. Prosthetic joint infection was observed in 2 (1.6%) patients (7.2% of all complications), on the 14th and 31st days. The patient with the latter onset of infection underwent a two-staged revision arthroplasty. Functional result by the MSTS scale: 3 months — 74.8%, 6 months — 79%, 12 months — 81.8%. In the patients under investigation, 5-, 10-, and 15-year survival for aggressive benign tumors and tumor-like lesions was 95%, 84%, 62%; for malignant primary tumors — 88%, 65%, 24%; for secondary bone lesions — 55%, 43%, 12%, respectively. **Conclusion.** The use of a bipolar head made it possible to reduce the likelihood of an endoprosthesis dislocation. The fixation of the preserved muscle elements with a polymer mesh made it possible to obtain the best functional result already in the early postoperative period.

Keywords: hip arthroplasty, bone tumors, endoprosthesis dislocation, functional result of the oncological arthroplasty, polymer meshes.

Введение

Первичные опухолевые поражения проксимального отдела бедренной кости занимают третье место среди всей патологии опорно-двигательного аппарата, связанной со злокачественными опухолями костей скелета. Вторичные метастатические поражения межвертельной области бедра по частоте встречаемости идут сразу после поражения позвоночного столба. Эта патология в подавляющем большинстве случаев сопровождается патологическими переломами, что практически полностью обездвиживает пациента, приковывает его к постели и, как следствие, существенно влияет на соматическое состояние. Отсутствие опороспособности нижней конечности не дает этой категории больных самостоятельно себя обслуживать,

а также получать полноценное комплексное лечение основного онкологического заболевания [1, 2].

С учетом развития современных принципов комбинированного лечения опухолевого поражения, позволивших значительно улучшить выживаемость пациентов, на сегодняшний день органосохраняющая хирургическая тактика является основной. С целью восстановления опороспособности нижней конечности и функции тазобедренного сустава при обширном опухолевом поражении бедренной кости наиболее широко применяется эндопротезирование тазобедренного сустава [1, 3, 4].

Эндопротезирование достаточно долго применяется в клинической практике многих стран мира. Хорошо изучены положительные сторо-

ны эндопротезирования, такие как ранняя активизация пациента, восстановление функции и опороспособности конечности, возможность радикального удаления опухоли. В то же время с ростом количества операций эндопротезирования хирурги все чаще сталкиваются с типичными осложнениями: ранний вывих эндопротеза; повышенный риск гнойно-воспалительных осложнений со стороны операционной раны (относительно стандартного эндопротезирования), асептическая нестабильность компонентов [5, 6].

На сегодняшний день для хирурга, занимающегося онкоортопедией, при удалении злокачественных опухолевых образований, поражающих проксимальный отдел бедренной кости, главными задачами являются радикальное удаление опухоли, оптимальное замещение костного дефекта, правильная пространственная ориентация компонентов эндопротеза, восстановление точек прикрепления оставшихся мышц посредством эффективной фиксации их к бедренному компоненту эндопротеза [1, 6, 7, 8]. Остается актуальным вопрос выбора имплантата, оптимального с точки зрения низкого риска развития осложнений и наилучшего функционального результата [1, 2, 5].

Цель исследования — оценить долгосрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с обширными дефектами проксимального отдела бедренной кости при опухолевых и опухолеподобных поражениях.

Материал и методы

В ретроспективное исследование были включены 126 пациентов, прооперированных в отделении костной онкологии РНИИТО им. Р.Р. Вредена по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости в 2000–2013 гг. Проанализированы данные медицинских карт, анкет и опросников.

Критериями включения были:

- наличие обширного литического дефекта проксимального отдела бедренной кости не менее 70 мм от центра ротации;
- удаление опухолевого очага «широким краем»;
- первичные злокачественные, агрессивные доброкачественные, опухолеподобные и метастатические поражения бедренной кости;
- первичное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Средний возраст пациентов составил 53,8 лет (26–74); женщин было 94 (74,6%), мужчин — 32 (25,4%). Величина резекции — 70–230 мм (в среднем 93 мм). Патологический перелом был выявлен у 106 (84%) пациентов.

В зависимости от характера патологического процесса пациенты распределились следующим образом: первичные злокачественные опухоли кости — 16 (12,7%); доброкачественные агрессивные — 10 (7,9%); метастатическое поражение — 92 (73%); опухолеподобные заболевания — 8 (6,4%).

Распределение пациентов по нозологии

<i>Первичные злокачественные опухоли</i>	
<i>кости</i>	16 (12,7%)
Хондросаркома	14
Остеосаркома	2
<i>Метастатическое поражение (первичный очаг)</i>	
Молочная железа	58
Почка	18
Простата	1
Легкое	2
Лимфома	3
Миелома	2
Кишечник	3
Другие	5
<i>Доброкачественные опухоли</i>	
ГКО	10 (7,9%)
Хондробластома	8
Фиброзная гистиоцитомы	1
<i>Опухолоподобные заболевания</i>	
Аневризмальное костное киста	8 (6,4%)
Фиброзная дисплазия	3
Болезнь Педжета	4
Болезнь Педжета	1
Всего	126

Пациенты были прооперированы с использованием модульных конструкций (Biomet OSS) в 18 (14,3%) случаях и немодульных ревизионных ортопедических бедренных компонентов (Wagner Revision Zimmer, «Феникс») — в 108 (85,7%). Цементная фиксация бедренного компонента использовалась у 69 (64,8%) пациентов, бесцементная — у 57 (45,2%). Погружение ножки в канал бедренной кости составило не менее 10 см.

Стандартный вертлужный компонент бесцементной фиксации был установлен 63 (50%) пациентам, биполярная головка использовалась в 63 (50%) случаях. Во всех случаях, где применялся вертлужный компонент, использовалась фиксация press-fit, при необходимости с дополнительной фиксацией винтами. Имплантацию вертлужного компонента осуществляли по стандартной технологии.

Полимерная сетка для восстановления точек прикрепления сохраненных мышц применялась у 42 (33,3%) пациентов, у остальных 84 (66,7%) фиксация мягких тканей производилась непосредственно к протезу.

Динамическое наблюдение включало рентгенологический контроль и оценку функционального результата каждые 3, 6, 12 мес. и далее один раз в год. Средний период наблюдения за пациентами после проведенного оперативного лечения составил 72,6 мес. (от 3 до 132,5 мес.).

Классификация и анализ осложнений эндопротезирования тазобедренного сустава производилась согласно международной системе International Society of Limb Salvage 2014 (ISOLS 2014) [9].

Для оценки функционального результата пациенты были разделены на 4 группы:

группа 1 — пациенты, прооперированные с применением биполярного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась непосредственно к эндопротезу — 40 человек;

группа 2 — больные, прооперированные с применением биполярного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась к полимерному чулку — 23 человека;

группа 3 — больные, прооперированные с применением стандартного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась непосредственно к эндопротезу — 44 человека;

группа 4 — больные, прооперированные с применением стандартного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась к полимерному чулку — 19 человек.

Функциональный результат оценивался с помощью международной системы Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) [10] в сроки 3, 6 и 12 мес. В ней учитываются 6 параметров: боль, функция конечности, использование дополнительных средств опоры, способность ходить, походка и эмоциональное восприятие результата лечения. Каждый параметр оценивается по 5-балльной шкале, после чего по сумме набранных баллов вычисляется процент от максимально возможного количества баллов — 30.

Статистический анализ

Статистическая обработка материала проводилась с использованием операционной системы Mac OS X, программного обеспечения Microsoft Excel, StatPlus (AnalystSoft). Для описательной статистики данные представлены в процентном соотношении среднего значения и доверительными интервалами, а также минимальным и максимальным значением. Для межгруппового сравнения использовались критерий Фишера, односторонний дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса. Для оценки выживаемости использовался метод множительных оценок Каплана–Майера. Статистическая значимость установлена на уровне $p < 0,05$.

Результаты

Осложнения. Общее число случаев осложнений, выявленных за период наблюдения с 2000 по 2018 г., составило 26 (20,6%). Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава в соответствии с классификацией ISOLS (2014) представлена в таблице 1. Согласно данной классификации, осложнения делятся на две основные группы: механические (связанные с металлоконструкцией) и немеханические.

Онкологические осложнения (тип V) были выявлены в среднем через 11,5 мес. Общее количество выявленных онкологических осложнений — 6 (4,7%), что в структуре всех осложнений составило 23%. Во всех случаях рецидивов это были злокачественные опухоли, из них 3 хондросаркомы (G2 или G3) и 3 вторичных поражения кости. У данных пациентов оперативное вмешательство было выполнено на фоне патологического перелома проксимального отдела бедренной кости с распространением мягкотканного компонента опухоли за пределы кости. Всем 6 пациентам было проведено ревизионное хирургическое вмешательство.

Таблица 1

Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава в соответствии с классификацией ISOLS (2014)

Механические осложнения			Немеханические осложнения		Всего
Осложнения, связанные с мягкими тканями (тип I)	Асептическая нестабильность (тип II)	Разрушение конструкции эндопротеза, перелом кости (тип III)	Инфекция (тип IV)	Локальный рецидив опухоли (тип V)	
13 (10,3%*; 50%**) подтип А — 13 подтип В — 0	1 (0,8%*; 3,8%**) подтип А — 0 подтип В — 1	4 (3,1%*; 15,3%**) подтип А — 4 подтип В — 0	2 (1,6%*; 7,1%**) подтип А — 2 подтип В — 0	6 (4,7%*; 23%**) подтип А — 1 подтип В — 5	26 (20,6%*)

* — от всех случаев (126); ** — от общего количества осложнений (26).

У одного из пациентов с хондросаркомой повторный локальный рецидив возник через 6 мес. после ревизионной операции, что привело к ампутации конечности, и на фоне дальнейшего распространения опухолевого процесса пациент умер через 5 мес.

В исследуемой нами группе пациентов 5-, 10-, и 15-летняя выживаемость при агрессивных доброкачественных опухолях и опухолеподобных заболеваниях составила 95%, 84%, 62% соответственно; при злокачественных первичных опухолях — 88%, 65%, 24%; при вторичных поражениях кости — 55%, 43%, 12% (рис.).

Осложнения типа I и типа IV были выявлены на ранних сроках, от одной до 4 нед. после проведенного хирургического вмешательства, в то время

как тип II и тип III развивались на сроках от 65 до 165 мес.

Нами были приняты во внимание особенности установленных имплантатов и использование дополнительных средств фиксации мягких тканей в качестве факторов, влияющих на наступление тех или иных типов осложнений (табл. 2).

В нашем исследовании группа осложнений типа I была представлена исключительно вывихом эндопротеза (тип IA), который произошел у 13 пациентов, что составило 10,3%, а в общей структуре осложнений — 50%. Данное осложнение возникло в 1-й мес. после операции. Закрытое вправление выполнено у 8 (61,5%) пациентов, в 5 (38,5%) случаях производилось ревизионное оперативное вмешательство.

Таблица 2

Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава по классификации ISOLS 2014 с учетом качественных и количественных характеристик установленных имплантатов

Компонент эндопротеза	Механические осложнения						Немеханические осложнения				Всего
	Осложнения, связанные с мягкими тканями (тип I)		Асептическая нестабильность (тип II)		Разрушение конструкции эндопротеза, перелом кости (тип III)		Инфекция (тип IV)		Локальный рецидив опухоли (тип V)		
Биполярная головка (n = 63)	3		0		0		0		1		4
Стандартный вертлужный компонент (n = 63)	10	p = 0,037	1	p = 0,499	4	p = 0,059	2	p = 0,247	5	p = 0,103	22
Модульный бедренный компонент (n = 18)	2		0		0		1		1		4
Ревизионный бедренный компонент (n = 108)	11	p = 0,723	1	p = 0,857	4	p = 0,535	1	p = 0,980	5	p = 0,795	22
Полимерная сетка (n = 42)	4		0		0		1		2		7
Фиксация к протезу (n = 84)	9	p = 0,552	1	p = 0,666	4	p = 0,192	1	p = 0,890	4	p = 0,683	19
Цементная фиксация бедренного компонента (n = 69)	5		0		4		2		1		12
Press-fit бедренного компонента (n = 57)	8	p = 0,170	1	p = 0,452	0	p = 0,086	0	p = 0,297	5	p = 0,066	14

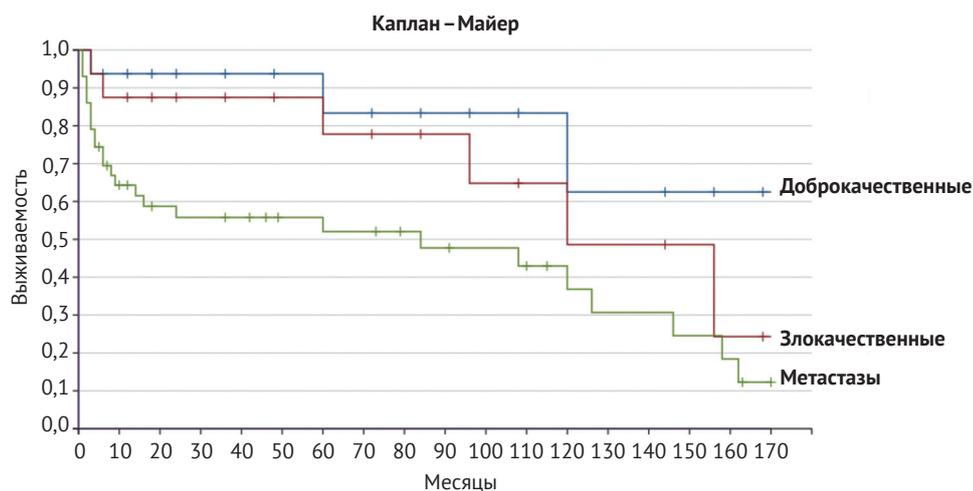


Рис. Выживаемость пациентов за весь период наблюдения

Fig. Patient survival over the entire follow-up period

За весь период наблюдений выявлен только один пациент с асептической нестабильностью бедренного компонента (тип II), ему был установлен немодульный (ревизионный) бедренный компонент бесцементной фиксации. Величина резекции бедренной кости — 110 мм. Погруженная в кость часть ножки эндопротеза составила 12 см. Нестабильность развилась через 65 мес. после проведенного первичного хирургического вмешательства. Пациенту было проведено ревизионное хирургическое вмешательство, бедренный компонент заменен на модульный.

Было выявлено 4 (3,1%) пациента с осложнениями типа III (связанными с разрушением металлоконструкции или переломом кости. Все они относились к подтипу IIIA, разрушение бедренного компонента эндопротеза в виде перелома ножки произошло в сроки от 87 до 165 мес., средний срок составил 122,5 мес.

Перипротезная инфекция (тип IV) наблюдалась у 2 (1,6%) пациентов (7,2% от всех осложнений). Срок развития осложнений составил 14 и 31 день соответственно. В первом случае удалось купировать инфекционный процесс путем хирур-

гической обработки раны без удаления эндопротеза. Пациенту с инфекционными осложнениями, наступившими на более поздних сроках, было выполнено двухэтапное ревизионное вмешательство. Первый этап включал удаление эндопротеза, санацию очага инфекции и установку блоковидного спейсера. Второй этап выполнялся через 3 мес., была произведена замена спейсера на модульный эндопротез.

Нами был получен следующий средний функциональный результат по шкале MSTs: через 3 мес. — 74,8%, через 6 мес. — 79%, через 12 мес. — 81,8%.

При оценке функционального результата принята во внимание и проанализирована средняя величина резекции по группам. Нами не было выявлено статистически значимых различий ($p = 0,553$). Величина резекции составила в группе 1 — 87,4 мм (95% ДИ 81–91), в группе 2 — 92,1 мм (95% ДИ 84–100), в группе 3 — 93,7 мм (95% ДИ 88–99), в группе 4 — 94,7 мм (95% ДИ 79–102).

Распределение функциональных результатов по группам отражено в таблице 3.

Таблица 3

Оценка функциональных результатов тотального эндопротезирования по шкале MSTs

Группа	Кол-во пациентов	MSTS 3 мес.	MSTS 6 мес.	MSTS 12 мес.
Группа 1 Биполярная головка, фиксация к протезу	40 (31,7%)	70,1% (63,7–73,6%)	73,3% (67–76,9%)	74,7% (67–76,9%)
Группа 2 Биполярная головка, фиксация к сетке	23 (18,3%)	78,6% (67–83,5%)	82,7% (57,1–90,1%)	86,3% (63,7–90,1%)
Группа 3 Стандартный вертлужный компонент, фиксация к протезу	44 (34,9%)	71,3% (60,4–73,6%)	76,7% (63,7–73,6%)	77,5% (63,7–73,6%)
Группа 4 Стандартный вертлужный компонент, фиксация к чулку	19 (15,1%)	79,3% (63,7–90,1%)	85,5% (60,4–93,4%)	88,7% (63,7–90,1%)
Всего	126	74,8%	79%	81,8%

Обсуждение

По данным литературы, средняя частота осложнений после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава колеблется от 0 до 30% [1, 8, 11].

Большинство авторов склоняются к тому, что вывихи эндопротеза занимают лидирующую позицию в структуре осложнений у данной категории пациентов, по разным данным, их частота колеблется от 4% до 20% [8, 11, 12, 13]. В нашем исследовании общее количество вывихов независимо от того, какой вертлужной компонент использовался, составило 13 (10,3%) наблюдений, что в общей структуре осложнений составило 50%. Проведя статистический анализ причин, приводящих к вывиху эндопротеза, мы получили значимый результат только в подгруппах, разделенных по принципу используемого вертлужного компонента. Так, биполярные головки положительно влияли на снижение частоты вывихов относительно стандартного вертлужного компонента ($p = 0,037$).

Многие авторы также отмечают, что использование полимерного чулка в качестве дополнительного средства фиксации сохраненных мышц может приводить к снижению частоты вывихов [1, 6, 11]. Однако в нашем исследовании мы не выявили статистически значимой разницы в наступления этого типа осложнений в группах, где применялся чулок, либо мышцы поднимались непосредственно к эндопротезу ($p = 0,552$).

Также в профилактике вывиха эндопротеза стоит отметить немаловажную роль правильного пространственного позиционирования компонентов эндопротеза и оптимального восстановления длины конечности [14, 15].

Асептическая нестабильность (осложнения типа II) в нашем исследовании была только у одного пациента, при этом не было выявлено статистически значимой зависимости между наступлением этого вида осложнений и какими-либо из особенностей применяемых нами имплантатов. Ряд авторов отмечает, что причиной данного осложнения может стать систематическая перегрузка эндопротеза и короткая фиксация бедренного компонента [1, 11]. Метод фиксации бедренного компонента (цементный или бесцементный) не влияет на его стабильность для данной локализации [16]. В то же время стоит отметить, что большинство авторов отдадут предпочтение цементной фиксации бедренного компонента в случаях, когда эндопротезирование проводится у пациентов с метастатическим поражением кости [17, 18].

Разрушение компонентов эндопротеза можно отнести к позднему типу осложнений [8]. В нашем исследовании данное осложнение встретилось у 4 (3,1%) пациентов при использовании немо-

дульного бедренного компонента «Феникс». Мы связываем это с особенностями материалов данного имплантата. Всем пациентам было выполнено ревизионное оперативное вмешательство с заменой бедренного компонента на модульный. Связи между использованием модульных и ревизионных бедренных компонентов и наступлением осложнений (тип III) нами отмечено не было ($p = 0,552$).

В онкологическом эндопротезировании огромная роль отводится инфекционным осложнениям, так как они являются одной из самых распространенных причин, приводящих к травматичным ревизионным операциям, в результате которых производится удаление эндопротеза [1, 8]. По данным различных авторов, частота встречаемости осложнений типа IV варьируется в широких диапазонах — от 10 до 45% [1, 6, 8]. Однако стоит отметить, что в случае эндопротезирования тазобедренного сустава инфекционные осложнения встречаются гораздо реже, чем при эндопротезировании других локализаций [8]. В нашем исследовании количество инфекционных осложнений составило менее 2%, что вполне сопоставимо с данными метаанализа, проведенного E.R. Henderson с соавторами [8].

Осложнения, связанные с локальным рецидивом опухоли, в нашем исследовании встречались только у пациентов со злокачественным поражением проксимального отдела бедренной кости. Протезирование проводилось на фоне состоявшегося патологического перелома, что, по мнению большинства авторов, является одной из основных причин, приводящих к локальному рецидиву опухоли [12, 13, 19]. Данный вид осложнений не зависит от особенностей используемого эндопротеза. На его развитие напрямую влияют край резекции опухоли (R-0) и ответ опухоли на системное лечение [4, 5, 20].

Стоит отметить, что в результате оценки прогностической 10-летней выживаемости пациентов с первичными злокачественными и метастатическими поражениями проксимального отдела бедренной кости мы получили показатели (злокачественные 65%; метастатическое поражение 43%), отличающиеся от приводимых в литературе (злокачественные — 39%; метастатическое поражение — 13%) [21, 22, 23, 24]. Наши показатели получились несколько выше на этом сроке. Мы объясняем это тем, что в структуре первичных злокачественных опухолей кости в нашем исследовании преобладающей была хондросаркома кости G2 (87,5%), а в группе с метастатическим поражением кости — рак молочной железы (63%) и рак почки (19,5%). Вышеуказанные нозологии наиболее благоприятны для пациентов с точки зрения прогноза выживаемости [3, 4, 7, 22].

Как показал анализ литературы, при онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава средний показатель функциональных результатов по шкале MSTS колеблется от 63 до 96% [1, 2, 3, 6, 8]. Все авторы сходятся в едином мнении, что хороший функциональный результат достижим только при условии максимально приближенного к анатомическому восстановлению точек прикрепления мышц, отвечающих за движение и стабилизацию тазобедренного сустава [1, 2, 3, 6, 8].

Использование для этого дополнительных средств фиксации (полимерный чулок) может улучшить функциональные показатели на 10–15% по шкале MSTS [1, 25].

При оценке этого показателя в нашем исследовании нам удалось выявить следующие тенденции:

- функциональные показатели при использовании полимерного чулка независимо от используемого вертлужного компонента в среднем увеличились на 10,5% по шкале MSTS;

- отмечается постепенная положительная тенденция в виде улучшения функционального результата в период с 3 мес. до года во всех группах;

- пациенты, прооперированные с применением полимерного чулка, уже через 3 мес. после операции показали лучший средний функциональный результат по сравнению с пациентами, прооперированными без него, через 12 мес.;

- значительной разницы в функциональных показателях при оценке по шкале MSTS между стандартными вертлужными компонентами и биполярными головками выявлено не было;

- в группах, где применялся полимерный чулок, при контрольном осмотре через 6 мес. было выявлено 5 (11,9%) пациентов со средним показателем 59,1% по шкале MSTS, что оказалось ниже на 24,8%, чем средний показатель для этих групп на этом сроке наблюдения.

Таким образом, по результатам нашего исследования, оптимальным, с точки зрения низких рисков наступления осложнений и наилучшего функционального результата, можно считать сочетание биполярной головки и полимерного чулка в качестве дополнительного средства фиксации мягких тканей.

У пациентов с «экстремальным» отклонением функциональных показателей были отмечены значительное ограничение активных ротационных движений и снижение амплитуды активного сгибания и отведения, выраженная хромота, необходимость использования дополнительных средств опоры. При детальном обследовании с целью выяснения обстоятельств столь заметного отличия функциональных результатов при помощи ультразвукового исследования были выявлены объемные скопления жидкости на всем протяжении диафизарной части бедренного компонента.

Из этого нами был сделан вывод о связи между применением полимерной сетки и формированием серомы и, как следствие, снижением функционального результата. Нами был выполнен анализ литературных данных на предмет выявления схожих проблем. Он показал, что наиболее часто сообщения о подобных осложнениях относятся к абдоминальной и общей хирургии, где полимерные материалы в виде тканей, замещающих обширные дефекты, используются уже достаточно давно. По мнению авторов, образование сером (ограниченных скоплений тканевой жидкости) вызвано контактом подвижных мягких тканей с синтетической тканью, чаще всего это происходит в зонах контакта с жировой клетчаткой и другими слабо кровоснабжаемыми тканями. А наличие свободной жидкости в зоне оперативного вмешательства значительно повышает риск развития инфекционных осложнений [26, 27]. Однако мы не выявили подобной зависимости: ни одному из пациентов с серомой в области диафизарной части эндопротеза не было выполнено ревизионное оперативное вмешательство по причине инфекционных осложнений.

Отдельно стоит отметить, что все чаще в литературе стали встречаться публикации, касающиеся опыта применения вертлужного компонента с двойной мобильностью в онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава [28, 29]. Ранее данная система чаще применялась ортопедами в ревизионной хирургии и у пациентов с повышенным риском вывиха на фоне атрофии мышечного аппарата, стабилизирующего тазобедренный сустав. Авторы отмечают следующие положительные стороны этой системы: снижение частоты вывихов эндопротеза, хорошую выживаемость компонентов, отсутствие рисков развития вторичного артроза вертлужной впадины по сравнению с биполярными и однополюсными головками [29, 30].

В нашей клинике накоплен опыт онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава с применением вертлужного компонента двойной мобильности. Нами отмечаются все те же положительные стороны применения данной системы, описание которых встречается в литературе. Однако для того, чтобы сделать окончательные выводы, мы планируем оценить среднесрочные результаты и провести статистическую обработку полученных данных.

Восстановление функции тазобедренного сустава путем эндопротезирования при опухолевом поражении проксимального отдела бедренной кости может быть успешно применено для ранней активизации больного и создания условий для получения комплексного лечения. Применение

биполярной головки позволило снизить вероятность вывиха эндопротеза, а фиксация сохраняемых элементов мышечного аппарата при помощи полимерной сетки позволила уже в раннем послеоперационном периоде получить лучший функциональный результат.

Этика публикации

Пациенты дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

Вклад авторов

Микайлов И.М. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста рукописи, коррекция и окончательная редакция.

Тихлов Р.М. — коррекция и окончательная редакция

Пташников Д.А. — коррекция и окончательная редакция

Денисов А.А. — статистическая обработка данных, написание текста рукописи.

Григорьев П.В. — обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

Литература [References]

- Соколовский А.В., Соколовский А.А., Алиев М.Д. Отдаленные результаты онкологического эндопротезирования области тазобедренного сустава при поражении первичными и метастатическими опухолями. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2019;11(3):5-16.
- Sokolovskii A.V., Sokolovskii V.A., Aliev M.D. [Long-term results of proximal femoral tumor endoprosthesis replacement after primary and metastatic tumors resection]. *Sarkomy kostey, myagkikh tkaney i opukholi kozhi* [Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin] 2019;(3):5-16 (In Russian).
- Grimer R.J., Aydin B.K., Wafa H., Carter S.R., Jeys L., Abudu A., Parry M. Very long-term outcomes after endoprosthetic replacement for malignant tumours of bone. *Bone Joint J*. 2016; 98-B(6):857-864. doi: 10.1302/0301-620X.98B6.37417.
- Ahlmann E.R., Menendez L.R., Kermani C., Gotha H. Survivorship and clinical outcome of modular endoprosthetic reconstruction for neoplastic disease of the lower limb. *J Bone Joint Surgery B*. 2006;88:790-795. doi: 10.1302/0301-620X.88B6.17519.
- Misaghi A., Goldin A., Awad M., Kulidjian A.A. Osteosarcoma: a comprehensive review. *SICOT J*. 2018; 4:12. doi: 10.1051/sicotj/2017028.
- Donati D., Zavatta M., Gozzi E., Giacomini S., Campanacci L., Mercuri M. Modular prosthetic replacement of the proximal femur after resection of a bone tumour. *J Bone Joint Surg B*. 2001;83(8): 1156-1160. doi: 10.1302/0301-620X.83B8.12165.
- Janssen S.J., Langerhuizen D.W.G., Schwab J.H., Bramer J.A.M. Outcome after reconstruction of proximal femoral tumors: A systematic review. *J Surg Oncol*. 2019;119(1):120-129. doi: 10.1002/jso.25297.
- Janssen S.J., Teunis T., Hornicek F.J., van Dijk C.N., Bramer J.A.M., Schwab J.H. Outcome after fixation of metastatic proximal femoral fractures: A systematic review of 40 studies. *J Surg Oncol*. 2016;114(4):507-519. doi: 10.1002/jso.24345.
- Henderson E.R., Groundland J.S., Pala E., Dennis J.A., Wooten R., Cheong D. et al. Failure mode classification for tumor endoprosthesis: retrospective review of five institutions and a literature review. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(5):418-429. doi: 10.2106/JBJS.J.00834.
- Henderson E.R., O'Connor M.I., Ruggieri P., Windhager R., Funovics P.T., Gibbons C.L. et al. Classification of failure of limb salvage after reconstructive surgery for bone tumours: a modified system including biological and expandable reconstructions. *Bone Joint J*. 2014;96-B(11):1436-1440. doi: 10.1302/0301-620X.96B11.34747.
- Enneking W.F., Dunham W., Gebhardt M.C., Malawer M., Pritchard D.J. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(286):241-246.
- Thambapillary S., Dimitriou R., Makridis K.G., Fragkakis E.M., Bobak P., Giannoudis P.V. Implant longevity, complications and functional outcome following proximal femoral arthroplasty for musculoskeletal tumors: a systematic review. *J Arthroplasty*. 2013;28(8):1381-1385. doi: 10.1016/j.arth.2012.10.024.
- Calabró T., Van Rooyen R., Piraino I., Pala E., Trovarelli G., Panagopoulos G.N. et al. Reconstruction of the proximal femur with a modular resection prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016;26(4):415-421. doi: 10.1007/s00590-016-1764-0.
- Chandrasekar C.R., Grimer R.J., Carter S.R., Tillman R.M., Abudu A., Buckley L. Modular endoprosthetic replacement for tumours of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(1):108-112. doi: 10.1302/0301-620X.91B1.20448.
- Sevelde F., Schuh R., Hofstaetter J.G., Schinhan M., Windhager R., Funovics P.T. Total Femur Replacement After Tumor Resection: Limb Salvage Usually Achieved But Complications and Failures are Common. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(6):2079-2087. doi: 10.1007/s11999-015-4282-1.
- Janssen S.J., Langerhuizen D.W.G., Schwab J.H., Bramer J.A.M. Outcome after reconstruction of proximal femoral tumors: A systematic review. *J Surg Oncol*. 2019;119(1):120-129. doi: 10.1002/jso.25297.
- Unwin P.S., Cannon S.R., Grimer R.J., Kemp H.B.S., Sneath R.S., Walker P.S. Aseptic loosening in cemented custom-made prosthetic replacements for bone tumours of the lower limb. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78(1):5-13.
- Menendez L.R., Ahlmann E.R., Kermani C., Gotha H. Endoprosthetic reconstruction for neoplasms of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 450:46-51. doi: 10.1097/O1.blo.0000229332.91158.05.
- Bernthal N.M., Schwartz A.J., Oakes D.A., Kabo J.M., Eckardt J.J. How long do endoprosthetic reconstructions for proximal femoral tumors last? *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468: 2867- 2874. doi: 10.1007/s11999-010-1369-6.
- Wu Y.N., Wang D.Y., Bi W.Z., Han G., Jia J.P., Xu M. Neoadjuvant chemotherapy, wide resection and custom prosthetic replacement for tumors of the proximal femur. *Int J Clin Exp Med*. 2016; 9: 20474-20483.
- Finstein J.L., King J.J., Fox E.J., Ogilvie C.M., Lackman R.D. Bipolar proximal femoral replacement prostheses for musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;459:66-75. doi: 10.1097/BLO.0b013e31804f5474.
- Stevenson J.D., Kumar V.S., Cribb G.L., Cool P. Hemiarthroplasty proximal femoral endoprosthesis

- following tumour reconstruction: is acetabular replacement necessary? *Bone Joint J.* 2018;100-B:101-108. doi: 10.1302/0301-620X.100B1.BJJ-2017-0005.R1.
22. Potter B.K., Chow V.E., Adams S.C., Letson G.D., Temple H.T. Endoprosthetic proximal femur replacement: metastatic versus primary tumors. *Surg Oncol.* 2009;18(4): 343-349. doi: 10.1016/j.suronc.2008.08.007.
 23. Janssen S.J., Kortlever J.T., Ready J.E., Raskin K.A., Ferrone M.L., Hornicek F.J. et al. Complications After Surgical Management of Proximal Femoral Metastasis: A Retrospective Study of 417 Patients. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(7):483-494. doi: 10.5435/JAAOS-D-16-00043.
 24. Houdek M.T., Watts C.D., Wyles C.C., Rose P.S., Taunton M.J., Sim F.H. Functional and oncologic outcome of cemented endoprosthesis for malignant proximal femoral tumors. *J Surg Oncol.* 2016;114:501-506. doi: 10.1002/jso.24339.
 25. 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(5):1507-1514. doi: 10.1016/j.arth.2017.12.017.
 26. Dominkus M., Sabeti M., Kotz R. [Functional tendon repair in orthopedic tumor surgery]. *Orthopade.* 2005;34(6):556-559. (In German). doi: 10.1007/s00132-005-0802-0.
 27. Паршиков В.В., Самсонов А.В., Романов Р.В., Градусов В.П., Самсонов А.А., Ходак В.А. и др. Первый опыт пластики брюшной стенки эндопротезами из титанового шелка. *Медицинский альманах.* 2012;1(20):107-110. Parshikov V.V., Samsonov A.V., Romanov R.V., Gradusov V.P., Samsonov A.A., Khodak V.A. et al. [The first experience of the plastics of the abdominal wall with endoprotheses from titanium silk]. *Meditsinskiy al'manakh* [Medical almanakh] 2012;1(20):107-110. (In Russian).
 28. Zoccali C., Attala D., Scotto di Uccio A., Rossi B., Scotto G., Biagini R. The dual mobility cup in muscular skeletal oncology: rationale and indications. *Int Orthop.* 2017;41(3):447-453. doi: 10.1007/s00264-017-3407-4.
 29. Plummer D., Passen E., Alexander J., Vajapey S., Frantz T., Niedermeier S. et al. Rapid return to function and stability with dual mobility components cemented into an acetabular reconstructive cage for large osseous defects in the setting of periacetabular metastatic disease. *J Surg Oncol.* 2019;119(8):1155-1160. doi: 10.1002/jso.25463.
 30. Guyen O., Pibarot V., Vaz G., Chevillotte C., Bėjui-Hugues J. Use of a dual mobility socket to manage total hip arthroplasty instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(2):465-472. doi: 10.1007/s11999-008-0476-0.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Микайлов Илкин Мугадасович — лаборант-исследователь отделения нейроортопедии и костной онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Тихилов Рашид Муртузалиевич — д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Пташников Дмитрий Александрович — д-р мед. наук, профессор, научный руководитель отделения нейроортопедии и костной онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; начальник кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Денисов Антон Андреевич — аспирант, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Григорьев Петр Владимирович — канд. мед. наук, травматолог-ортопед, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России

AUTHORS' INFORMATION:

Ilkin M. Mikailov — Research Assistant, Scientific Department of Neuroorthopedics and Bone Tumors, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Rashid M. Tikhilov — Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; Professor, Traumatology and Orthopedics Department, Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Dmitry A. Ptashnikov — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Scientific Department of Neuroorthopedics and Bone Tumors, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; Head of Traumatology and Orthopedics Department, Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Anton A. Denisov — PhD Student, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Petr V. Grigoriev — Cand. Sci. (Med.), Orthopedic Surgeon, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation