

УДК 616-089-06

ЭКСТРААРТИКУЛЯРНЫЕ РЕЗЕКЦИИ

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

ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России; Россия, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86

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

Эндопротезирование суставов при опухолевом поражении костей давно является «золотым стандартом» в онкоортопедии. Однако у пациентов с местнораспространенными опухолями имеется повышенный риск локальных рецидивов, обусловленный диссеминацией и вовлечением окружающих анатомических структур. Формирование неадекватного футляра с целью укрытия импланта по причине поражения мягких тканей повышает риск послеоперационных осложнений, в том числе инфицирования эндопротеза. С целью профилактики применяются методики экстраартикулярных резекций (ЭАР) с последующей реконструкцией эндопротезами и пластикой. Анализ результатов показывает снижение уровня описанных осложнений, преимущественно хорошие функциональные результаты по шкале MSTS.

Введение

За последние 30 лет эндопротезирование как органосохранный этап комбинированного лечения пациентов с опухолями костей и мягких тканей, вовлекающих костные структуры, набирал популярность и стал «золотым стандартом». Однако пациентам с местнораспространенными или рефрактерными опухолями, локализующимися в области коленного и локтевого суставов, зачастую невозможно выполнить радикальную операцию по причине опухолевой инфильтрации покровных, мягких тканей и анатомических структур собственно сустава. В таких случаях попытка сегментарной резекции с эндопротезированием сустава повышает риск рецидивов и инфекционных осложнений, дает худший функциональный результат. С целью профилактики описанных осложнений применяются методики экстраартикулярных резекций (ЭАР) с последующей реконструкцией онкологическими эндопротезами и различными вариантами пластик [1–8].

Обзор литературы

Количество исследований на эту тему в мировой и отечественной онкоортопедии ограничено. Небольшой процент пациентов не дает возможность сравнивать отдаленные результаты с общепринятым

онкологическим эндопротезированием. Однако авторы проведенных исследований сходятся в целесообразности выполнения ЭАР на основании полученных результатов.

В исследовании 2013 г. Hardes и соавт. [1] опубликовали результаты 59 прооперированных пациентов со злокачественными опухолями костей и мягких тканей коленного сустава в объеме экстраартикулярных резекций в период 1992–2011 гг. С целью формирования ложа эндопротеза и восстановления разгибательного аппарата у 53 пациентов применялась пластика перемещенной медиальной головкой икроножной мышцы. Известно, что у 10 больных использовалась полиэтилентерафталатовая сетка — «Trevira tube». У 4% (n=2) больных был выявлен локальный рецидив. Сохранность конечности по Kaplan–Meier составила 76% при среднем сроке наблюдения 55 мес. Наиболее частым осложнением были перипротезные инфекции 37% (n=22). В связи с чем 8 пациентам выполнена ампутация конечности. Известно, что у 12 пациентов из этой группы устанавливались эндопротезы с посеребренным покрытием. Их безревизионный 2- и 5-летний срок службы составил 48 и 25% соответственно. Асептическая нестабильность встречалась у 17% (n=10), а перипротезный перелом у 10% (n=6) больных. 20% (n=12) пациентов потребовалась ревизия эндопротеза с последующей коррекцией в связи с износом конструкции узла. Средний функциональный результат по шкале MSTS составил 76%. Максимальное отставание разгибания в коленном суставе (extensor lag) до 10° наблюдалось у 17% (n=10) пациентов [1].

Адрес для корреспонденции

Тепляков Валерий Вячеславович
E-mail: oncolog59@yandex.ru

Авторы пришли к выводу, что экстраартикулярные резекции обеспечивают низкий уровень осложнений на фоне хорошего функционального результата (табл. 1).

бедренной и проксимального отдела большеберцовой костей, которым с 1999 по 2012 г. были выполнены ЭАР и интраартикулярные резекции (ИАР). ЭАР с плоскостной резекцией надколенника применены

Таблица 1. Результаты экстраартикулярных резекций. Обзор литературы

Исследование	Тип реконструкции	(n)	Локализация	MSTS, %	Срок наблюдения, мес	Рецидивы (n)	Инфекции (n)
Ieguchi, 2014	ЭП+икроножная мышца	6	4 d/f 2 p/f	69%	83	—	2 (1 амп.)
Hardes, 2013	ЭП + 1) икроножная м. 53 (90%) 2) икроножная м. + Trevira 10 (17%) All: 56% silver	59	53 d/f 2 p/t 4 patella	73%	56	2 (4%)	22 (37%) 12 silver (3 амп.) 10 без (5 amp)
Capanna, 2011	ЭП + аллотрансплантат (14)+ 1) местные ткани 11 (79%) 2) икроножная мышца 1 (7%) 3) бедренный кожно-мышечный лоскут 2 (14%)	14	d/f	83%	46	3 (21%)	2 (14%)
Zwolak, 2011	ЭП + местные ткани	11	d/f	—	38	1 (9%)	0 (0%)
Antract, 2001	ЭП + 1) икроножная м. 9 (100%) 2) икроножная мышца + полусухожильная 4 (44%)	9	6 d/f 2 p/t 1 Hoffa	61%	23	0 (0%)	2 (22%)
Wolf et, 1999	Артродез + икроножная мышца	40	29 d/f 11 p/t	77%	204	2 (5%)	—
Wada, 2000	Артродез + икроножная мышца	12	12 d/f	90%	95	0 (0%)	—

Примечание. ЭП — эндопротез; d/f — дистальный отдел бедренной кости; p/t — проксимальный отдел большеберцовой кости; ЛТ — лучевая терапия; silver — ЭП с посеребренным покрытием; patella — надколенник; Hoffa — тело Гоффа; амп. — ампутация; «—» — нет данных.

В исследовании Capanna и соавт. [2] включены 14 пациентов с опухолями мягких тканей и костей области коленного сустава, которым в 1996–2009 гг. были выполнены ЭАР с реконструкцией бедренного компонента эндопротезом и проксимального большеберцового компонента аллотрансплантатом. Средний срок наблюдения составил 54 (12–144) мес. У 11 больных были отрицательные края резекции, у одного положительный, а у двух выявлены признаки контаминации. Три локальных рецидива наблюдались у трех вышеописанных пациентов. Инфицирование имплантов было у 2 больных из общей группы (см. табл. 1). Средний функциональный результат по шкале MSTS составил 83% (67–90%).

Авторы утверждают, что данный вид ЭАР с сохранением разгибательного аппарата и функции сустава позволяет достичь более широких краев резекции, являясь альтернативой атродезирующим реконструкциям суставов [2].

Mokoto Ieguchi и соавт. [3] в своей работе 2014 г. сравнили 2 группы пациентов (n=14) с высокодифференцированной остеосаркомой дистального отдела

у 6 пациентов: 4 — при поражении дистального отдела бедренной кости и 2 — проксимального отдела большеберцовой кости. Остальным больным (n=8) были выполнены классические ИАР бедренных и большеберцовых костей. Срок наблюдения в группе с ЭАР составил 83 мес. Общая 5-летняя онкологическая выживаемость пациентов с ЭАР/ИАР составила 80/80%. Инфицирование эндопротеза наблюдалось у 3 больных: 2 (ЭАР), 1 (ИАР). Известно, что 2 пациентам успешно выполнено 2-этапное реэндопротезирование, а 1 пациенту с ЭАР ампутация бедра (см. табл. 1). 5-летний срок службы эндопротезов составил (ЭАР/ИАР): 33 и 75% соответственно. При этом уровень сохранности нижней конечности (limb survival) по Kaplan–Maier составил 80% в обеих группах. Функциональный результат оценивался по шкале MSTS и составил (ЭАР/ИАР): 69 и 88%.

В заключение авторы подчеркивают, что с учетом одинакового уровня сохранности конечности (limb survival) ЭАР также являются методом выбора хирургического лечения при опухолях костей, составляющих коленный сустав [3].

По данным Wolf и соавт., у 40 пациентов (29 с поражением дистального отдела бедренной кости, 11 — проксимального отдела б/берцовой кости), прооперированных в объеме ЭАР коленного сустава с последующей реконструкцией артродезирующими эндопротезами со сроком наблюдения 204 мес, случаев инфицирования импланта не зафиксировано. У 2 (5%) пациентов выявлены локальные рецидивы. Средний функциональный результат составил 77% по шкале MSTS (см. табл. 1).

Wada и соавт. использовали подобный вид реконструкции у 12 пациентов с опухолями костей, составляющих коленный сустав. За 95 мес наблюдения авторы не выявили случаев инфицирования эндопротезов. При этом функциональный результат по шкале MSTS составил 90% (см. табл. 1).

К сожалению, в литературе описано не так много случаев экстраартикулярных резекций и их результатов. В основном исследования касаются области коленного сустава [1–4]. Например, нами не было найдено результатов ЭАР резекций локтевого сустава, техники операций или клинических примеров. Однако Саранна и соавт. [5] опубликовали работу, в которой провели анализ 36 прооперированных пациентов с реконструкцией локтевого сустава модульными эндопротезами. Известно, что 31 пациенту эндопротезирование выполнялось по поводу опухолевого поражения костей, образующих локтевой сустав, а 5 — по поводу ранее неудачно выполненных операций. Средний срок наблюдения составил 25 мес. Общий уровень осложнений составил 17% (n=6): 2 радиальных паралича, 1 дисфункция лучевого нерва, 1 лучевой паралич, 1 нестабильность компонентов узла эндопротеза, потребовавшая ревизии, и 1 случай инфицирования эндопротеза, потребовавший удаления импланта. Общая 5-летняя выживаемость пациентов была низкой (25,1%) из-за быстрого системного прогрессирования онкологического забо-

левания у пациентов с метастатическим поражением. Авторы делают вывод, что реконструкция локтевого сустава модульными эндопротезами обеспечивает быстрое восстановление и обезболивание и сохраняет функцию локтевого сустава.

Таким образом, несмотря на небольшое количество исследований, ЭАР демонстрируют хорошие онкологические результаты, низкий уровень осложнений и удовлетворительный функциональный результат. На основе нашего опыта мы продемонстрируем результаты ЭАР коленного и локтевого суставов, рассмотрим и предложим варианты мышечной пластики при обширных резекциях.

Показания к операции

Показаниями для выполнения ЭАР служат:

- патологический внутрисуставной перелом (рис. 1 а);
- опухолевая инфильтрация сустава (рис. 1 б);
- вовлечение связочного аппарата сустава (рис. 1 в);
- внутрисуставная ятрогенная контаминация сустава как результат неправильно выполненной биопсии/артроскопии (рис. 2).

Техника операции

При подготовке пациента к операции следует уделять особое внимание предоперационному планированию. Тщательный анализ лучевых методов исследований, оценка соматического статуса, предоперационного функционального результата позволят определить объем удаляемых тканей и способ реконструкции. В предоперационный комплекс обследований входит: рентгенография сустава в 2 проекциях с захватом проксимальной и дистальной костей (с учетом предшествующих исследований), КТ зоны поражения без контрастного усиления

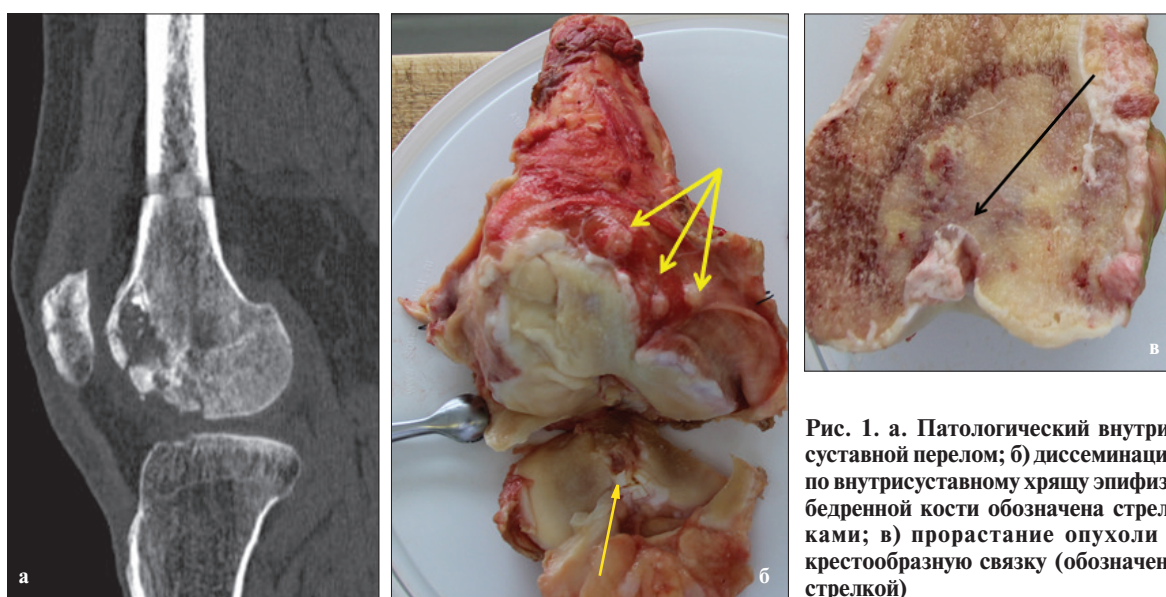


Рис. 1. а. Патологический внутрисуставной перелом; б) диссеминация по внутрисуставному хрящу эпифиза бедренной кости обозначена стрелками; в) прорастание опухоли в крестообразную связку (обозначена стрелкой)

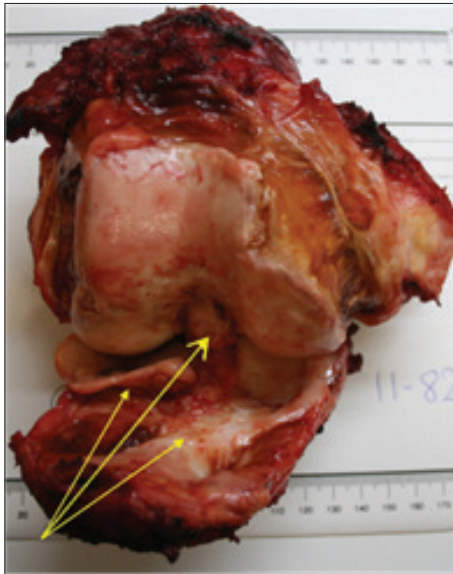


Рис. 2. Внутрисуставная ятрогенная контаминация сустава как результат неправильно выполненной артроскопии

(с учетом предшествующих исследований), МРТ зоны поражения с контрастным усилением (с учетом предшествующих исследований), КТ органов грудной клетки без контрастного усиления, сцинтиграфия скелета, УЗИ органов брюшной полости, регионарных и периферических лимфоузлов. В случае подозрения на вовлечение опухоли в магистральные сосуды рекомендовано выполнять ангиографию.

После выполнения блоковых резекций и реконструкций эндопротезами различной модификации с целью формирования адекватного футляра выполняется пластика перемещенными мышечными лоскутами в зависимости от вовлеченности окружающих мягких тканей в опухолевый процесс. Применяются различные варианты реконструкции сустава после ЭАР различной локализации. Существуют два основных вида операций:

1. ЭАР с удалением сухожилия четырехглавой мышцы, надколенника и его собственной связки с последующей реконструкцией икроножной мышцей (рис. 3).



Рис. 3. а. Реконструкция посеребренным артродезирующим эндопротезом после ЭАР коленного сустава; **б.** пластика перемещенной медиальной и латеральной головками икроножной мышцы

2. ЭАР с плоскостной фронтальной резекцией надколенника и сохранением разгибающего аппарата (рис. 4).

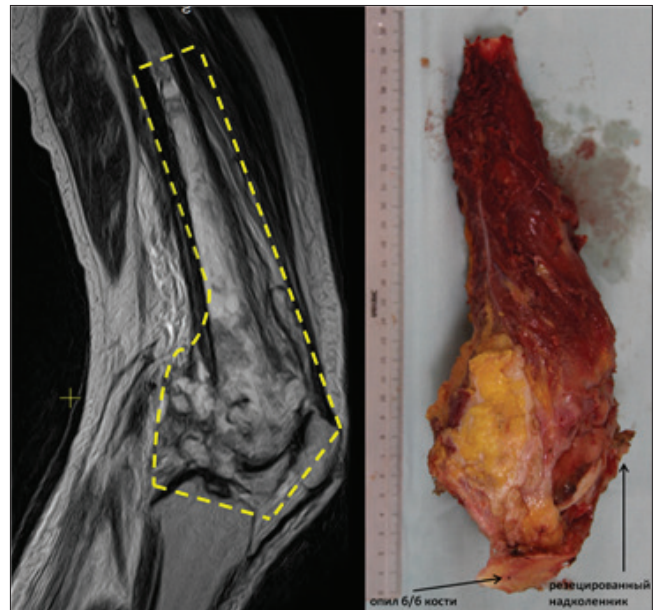


Рис. 4. Линии и границы резекции надколенника и большеберцовой кости, диссекция сухожилий четырехглавой мышцы бедра и связки надколенника обозначены пунктирной линией

Основным показанием для установки артродезирующего эндопротеза коленного сустава при опухолевом поражении является местнораспространенное новообразование дистальных отделов бедренной кости с вовлечением в процесс волокон четырехглавой, прямой мышц бедра, надколенника или его собственной связки, что требует выполнения расширенной резекции. Зачастую при выраженной деструкции и мягкотканном компоненте имеют место внутрисуставные переломы или распространение опухолевого процесса в полость коленного сустава. В этих ситуациях необходимо выполнять экстраартикулярную резекцию бедренной и большеберцовой костей, то есть не вскрывая полость сустава. Большой объем удаляемых тканей, даже при адекватно выполненной пластике, не позволит

добиться адекватного функционального результата при установке обычного эндопротеза коленного сустава. Незначительный объем движений в коленном суставе не улучшает функционального результата и может способствовать лишь появлению как ближайших, так и отдаленных осложнений. Для формирования полноценного мышечного ложа эндопротеза применяется пластика путем перемещения икроножного мышечного лоскута (см. рис. 3 (*caput med. et lat. m. gastrocnemius*)).

При возможности сохранить прямую мышцу бедра, латеральную или медиальную головки квадратной мышцы, часть надколенника с собственной связкой (без ущерба для радикализма), то есть разгибательный аппарат коленного сустава, выполняют ЭАР с плоскостной резекцией надколенника (см. рис. 4).

Рассмотрим технику операции на примере дистальной ЭАР бедренной кости с плоскостной резекцией надколенника и последующей пластикой мягкими тканями.

После стандартной предоперационной подготовки пациента, антибактериальной профилактики, выполнения анестезиологического пособия, включающего установку эпидурального катетера для последующей анестезии нижних конечностей, проводится разметка операционного поля. С целью минимизации кровопотери рекомендовано использование жгута (рис. 7). На первом этапе после рассечения кожи и подкожно-жировой клетчатки передне-медиальным доступом с обязательным иссечением постбиопсийного рубца производится диссекция мышц и сухожилий, не вовлеченных в опухолевый процесс. Далее с помощью осцилляторной пилы производится плоскостная резекция надколенника без вскрытия капсулы сустава. После сепарирования сухожилия четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника разгибательный аппарат коленного сустава отводится в сторону. С помощью осцилляторной пилы производится резекция бедренной кости с учетом протяженности поражения (см. рис. 7).

После срочного гистологического исследования производится выделение магистрального сосудисто-нервного пучка. Далее производится резекция большеберцовой кости на расстоянии 1–1,5 см от суставной щели. Препарат удаляется единым блоком без вскрытия полости сустава (рис. 4, 11). Следующим этапом проводится реконструкция с помощью модульного стандартного (рис. 9) либо артродезирующего эндопротеза (см. рис. 3).

В зависимости от возраста пациента и ширины костномозговых каналов производится выбор фиксации ножек эндопротеза. С целью формирования адекватного футляра и оптимизации функции коленного сустава производится пластика ранее сепарированных мягких тканей. При выраженном

дефиците мягких тканей применяется пластика перемещенными мышцами: *mm semitendinosus et semimembranosus, caput med. et lat. m. gastrocnemius*. Для достижения стабильности и восстановления архитектоники при резекциях или удалении сухожилия четырехглавой мышцы, надколенника и его собственной связки рекомендовано использовать полиэтилен-терафталатовую сетку — *Trevira tube*. С целью профилактики инфекционных осложнений интраоперационно можно использовать антибактериальные губки путем укладки их в рану. После установки дренажей производится послойное ушивание раны.

Материалы и методы

С апреля 2010 г. по январь 2017 г. 14 пациентам с опухолевым поражением длинных костей и мягких тканей была выполнена ЭАР суставов с последующим эндопротезированием (табл. 2). Показаниями для блоковой резекции являлись местнораспространенные опухоли мягких тканей и костей коленного и локтевого суставов. Среди них были 3 мужчин и 11 женщин. Средний возраст составил 50 (25–70) лет. У большинства 11 (76%) больных были первичные опухоли костей.

Морфологические формы представлены следующими нозологиями: хондросаркома — 4 (29%) пациента, гигантоклеточная опухоль — 3 (21%), остеосаркома — 2 (14%), синовиальная саркома мягких тканей — 2 (14%), синовиальная саркома бедренной кости — 1 (7%), фибросаркома бедренной кости — 1 (7%) и у 1 (7%) пациентки с гранулезоклеточной опухолью яичника было солитарное метастатическое поражение дистального отдела бедренной кости.

У 7 (50%) из 14 пациентов на момент обращения был диагностирован патологический перелом: внутрисуставной 3 (21%), внесуставной 1 (7%), комбинированный 3 (21%). Минимальный объем опухоли составил 60 см³ (локтевой сустав), максимальный 850 см³. Контрактура сустава отмечалась у 10 (71%) пациентов.

В группе больных с опухолевым поражением бедренной кости и мягких тканей выполнено 10 (71%) дистальных ЭАР с эндопротезированием модульными ЭП, причем у 3 (21%) использовался артродезирующий ЭП. А в группе пациентов с поражением локтевого сустава для реконструкции использованы два модульных и два индивидуальных ЭП. Способ фиксации ножек эндопротезов: 5 (36%) — цементная, 4 (29%) — бесцементная, и у 3 (21%) пациентов применялся комбинированный тип фиксации. Четверем (29%) пациентам выполнена ЭАР локтевого сустава с цементной (n=2) и бесцементной фиксацией ножек (n=2) ЭП.

Средняя протяженность резекции в группе с дистальной бедренной ЭАР составила 170 мм

(100–250 мм) и локтевой ЭАР 102 мм (100–110 мм). Края резекции R0 получены у всех 14 (100%) больных. В нашем исследовании 6 (43%) пациентам было проведено комбинированное лечение, из них четверем с первичными опухолями длинных костей и двум с мягкоткаными опухолями, вовлекающими костные и суставные структуры. Лечебный патоморфоз оценивался у 4 пациентов: I–II (синовиальная саркома) и III степени соответственно (остеосаркома). Общие характеристики представлены в табл. 2.

Основной задачей после имплантации эндопротеза было адекватное формирование его ложа с целью профилактики инфекционных осложнений. В качестве пластического материала применялись: перемещенные мышечные лоскуты (8/57%), свободный ректоабдоминальный кожно-мышечный

Таблица 2. Общая характеристика больных с ЭАР

Количество	n=14
Средний возраст	50 (25–70)
Пол (n, %)	
Женский	11 (79)
Мужской	3 (21)
Диагноз (n, %)	
Хондросаркома	4 (29)
Синовиальная саркома	3 (21)
Гигантоклеточная опухоль	3 (21)
Остеосаркома	2 (14)
Фибросаркома	1 (7)
Mts рака яичников	1 (7)
Локализация (n, %)	
Дистальный отдел бедренной кости	10 (71)
Дистальный отдел плечевой кости	2 (14)
Проксимальный отдел локтевой кости	2 (14)
Стадия (Surgical Staging System, Eneking; n, %)	
IB	5 (36)
IIb	5 (36)
ГКО (Enneking Staging system for GCT)	
III	3 (21)
Mts рака яичников	1 (7)
Патологический перелом (n, %)	7 (50)
Контрактура сустава (n, %)	10 (71)
Объем опухоли (см³)	
50–200	6
200–350	4
350 и более	4
Вид лечения (n, %)	
хирургическое	8 (57)
комбинированное	6 (43)
Края резекции	
R0	14 (100)
Лечебный патоморфоз*	
I–II	2+1 (синовиальная саркома)
III	2 (остеосаркома)

Примечание. *Лечебный патоморфоз был оценен у 4 больных: 1 – остеосаркома, 3 – синовиальная саркома.

лоскут на микрососудистых анастомозах (1/7%) и местные ткани (5/36%). При блоковой резекции коленного сустава пластический компонент применялся у всех (10/71%) больных. У 5 (36%) пациентов проводился пластический этап, включающий перемещение медиальной головки икроножной мышцы. 5 (36%) пациентам пластика выполнялась местными тканями. С целью достижения дополнительной стабильности и восстановления архитектоники у 5 (36%) больных с удалением сухожилия четырехглавой мышцы, надколенника и его собственной связки использовалась Trevira tube (3 – артродезирующий эндопротез, 2 – модульный мегапротез).

При эндопротезировании локтевого сустава всем больным проводился пластический этап. Это связано с анатомической особенностью зоны операции. У 3 пациентов мы использовали перемещенный лоскут из поверхностного сгибателя пальцев (патент РФ № 2329769), 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. Парез локтевого нерва отмечен у 1 больной.

Всем пациентам проводилась ранняя послеоперационная реабилитация. Больным после ЭАР коленного сустава с эндопротезированием на 2–5-е сутки после операции начиналась механотерапия оперированной конечности, с угла сгибания коленного сустава 30°, каждый день по 3–5 раз продолжительностью 30 мин. Угол пассивного сгибания постепенно увеличивался до 80–100°. Пациенты активизированы на 3–5-е сутки, после удаления дренажей и прекращения эпидурального обезболивания. Трех из четырех больных с ЭАР локтевого сустава проводилась пассивная разработка. Одной пациентке осуществлялись механотерапия и физиотерапия – электростимуляция, магнитотерапия, лазеротерапия. Физиотерапия включала в себя 10 сеансов низкочастотной магнитотерапии и инфракрасно-лазеротерапии на область операции, которые проводились каждый день.

Клинический пример

У пациентки Т., 24 года, на фоне беременности появились жалобы на боли в области левого коленного сустава. По месту жительства диагностирована местнораспространенная остеосаркома дистального отдела левой бедренной кости T2N0M0G3 Ib стадии (рис. 5).

При сроке 27 нед выполнено прерывание беременности путем кесарева сечения. Ребенок жизнеспособен. Согласно стандартным протоколам, в ФГБУ РНЦРР проведено 4 курса неoadъювантной химиотерапии по схеме AP с положительной динамикой в виде уменьшения мягкотканного компонента (рис. 6).

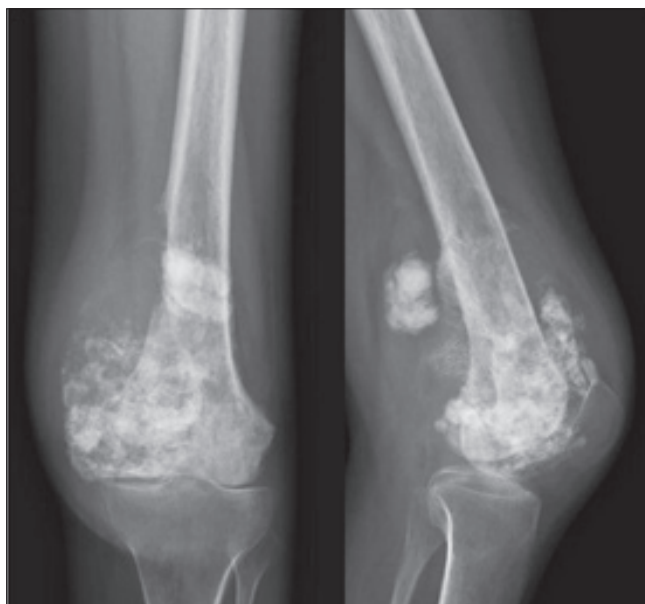


Рис. 5. Рентгенография коленного сустава пациентки Т., 24 года, с диагнозом: местнораспространенная остеосаркома дистального метадиафиза левой бедренной кости T2N0M0 G3 IIb стадия. Состояние после 4 курсов неоадьювантной химиотерапии

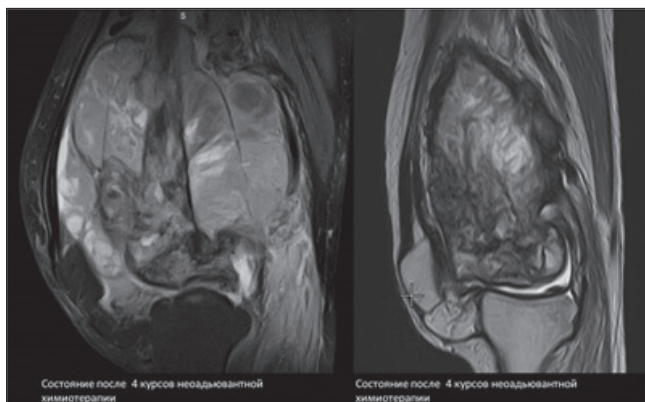


Рис. 6. Пациентка Т., 24 года. Положительная динамика со стороны опухоли после проведения неоадьювантной химиотерапии

По данным МРТ от 15.10.2016 г. (по сравнению с предыдущими данными): протяженность изменения сигнала костного мозга левой бедренной кости (дистальных эпифиза, метафиза, части диафиза) прежние — около 10 см, с «отсевом» в диафиз на расстоянии 0,4 см от основной зоны поражения 0,5×0,6×0,5 см (размеры прежние). Уменьшение общих размеров опухоли в переднем и медиальном компартментах (в том числе экзофитного мягкотканного компонента вокруг дистальной части левой бедренной кости) до 11×7×8,7 (ранее 14×9,8×8,9 см). Уменьшение некротического центра опухоли. Сохраняется сдавление *v. poplitea* до 0,1–0,2 см на протяжении около 3,3 см, *a. poplitea* не сужена, на уровне сдавления *v. poplitea* смещена несколько медиально. *A. superior medialis genus* сдавлена (в медиальной части) до 0,1 см на протя-

жении 1,5 см. *A. superior lateralis* извита и сдавлена на всем протяжении до 0,1–0,2 см. Перфоратная вена глубокой артерии бедра на протяжении 4 см без жировой прослойки с опухолью, но без сдавления. Мениски коленного сустава не изменены. Связки:
• Передняя крестообразная связка: отек и накопление контрастного препарата у прикрепления к большеберцовой кости. • Задняя крестообразная связка: опухоль прорастает проксимальную часть связки. • Медиальная коллатеральная связка: истончена, опухоль частично прорастает связку. • Латеральная коллатеральная связка: опухоль прорастает проксимальные части. • Сухожилие четырехглавой мышцы бедра: несколько отнесено кпереди, интактно. • Собственная связка надколенника: норма. Выраженный отек подкожной жировой клетчатки и мышц медиального и переднего компартментов без явного их прорастания, но сдавления. Заключение: остеосаркома дистального метадиафиза левой бедренной кости. Положительная динамика на фоне 4 курсов химиотерапии.

Далее с учетом местнораспространенного характера поражения выполнена ЭАР дистального отдела левой бедренной кости протяженностью 15 см с плоскостной резекцией надколенника, реконструкцией модульным ЭП коленного сустава, формированием мышечного футляра путем выполнения пластики местными тканями (см. рис. 7–9).

В связи с явлениями остеопороза выполнена цементная фиксация ножек эндопротеза (рис. 10).

По результатам срочного гистологического исследования желтого костного мозга по краю опилов бедренной кости данных за наличие атипических клеток не получено.

При макроскопическом описании препарата в метафизе бедренной кости обнаружен опухолевый узел 9×7×7 см. Опухоль разрушает кортикальный слой метафиза, сформирован внекостный компонент опухоли 55×5×3 см. Опухоль врастает в костномозговой канал диафиза и эпифиз. Обнаружено



Рис. 7. Т., 24 года. Этап мобилизации тканей подколенной области после дистальной резекции бедренной кости, плоскостной резекции надколенника

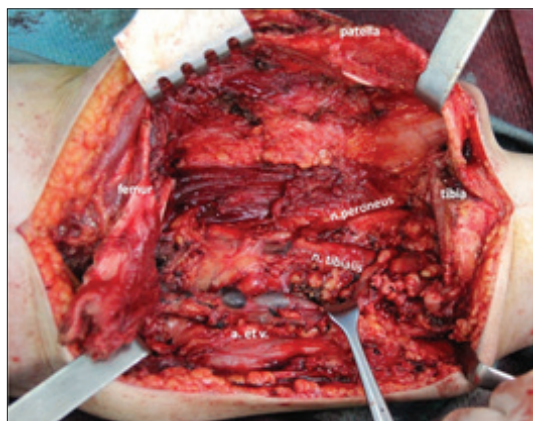


Рис. 8. Т., 24 года. Вид раны после ЭАР коленного сустава

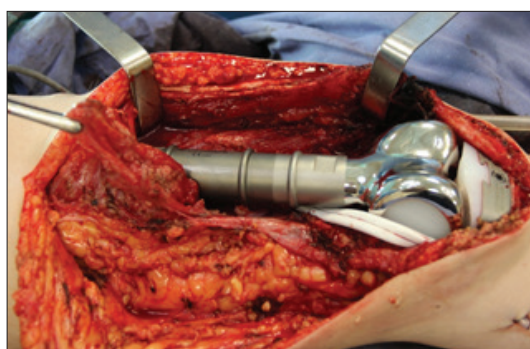


Рис. 9. Т., 24 года. Реконструкция модульным онкологическим эндопротезом коленного сустава, дренирование раны

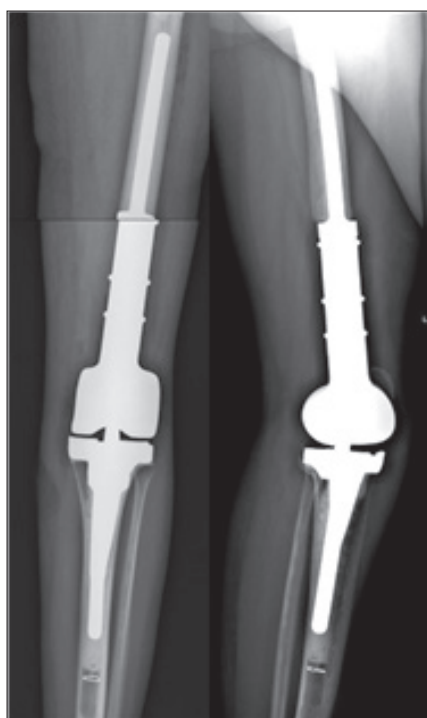


Рис. 10. Рентгенография. Состояние после эндопротезирования левого коленного сустава с цементной фиксацией ножек. Прямая и боковая проекции

врастание опухоли в связки и капсулу коленного сустава, эпифиз большеберцовой кости и надколенник. Ширина края опиленной диафиза бедренной кости 3,5 см (рис. 11).

По данным планового гистологического исследования № 24496-503/16, опухоль имеет строение остеосаркомы дистального метафиза и эпифиза бедренной кости с признаками лечебного патоморфоза 3-й степени. Пригодно к идентификации 2–3% саркоматозных клеток, остальное — бесклеточный остеонид, реактивная кость, метапластический хрящ, гемосидерин, некроз. В крае опиленной диафиза бедренной кости опухолевые клетки не обнаружены. Эпифиз большеберцовой кости и надколенник обычного гистологического строения.

С учетом III степени лечебного патоморфоза в условиях отделения проведен 1 курс адъювантной химиотерапии по прежней схеме.

В послеоперационном периоде больной проведена комплексная реабилитация. Пассивная аппаратная разработка начата со 2-х суток после операции с углом 35°. К моменту выписки угол сгибания коленного сустава составил 80°. Проведено 10 сеансов квантовой терапии в режиме 1000 Гц на область послеоперационной раны в течение 10 мин, каждый день. Пациентка активизирована в ортезе с 4-х суток после операции, со средствами дополнительной опоры — костылями. На момент выписки пациентка передвигалась с помощью одного костыля с использованием ортеза с углом сгибания 60°. Нарушение функции активного разгибания не отмечено. Далее проведено 3 курса адъювантной химиотерапии по месту жительства. Функциональный результат по системе MSTS через 3 мес после операции составил 90%. Передвигается свободно без средств дополнительной опоры. Срок наблюдения 14 мес. Прогрессирования и осложнений нет.

Результаты

При среднем сроке наблюдения 54 (2–132) мес онкологическая выживаемость пациентов составила 93% (n=13). Следует отметить, что короткий срок наблюдения был только у 1 (7%) больного, умершего через 2 мес после операции по причине, связанной с осложнениями лекарственного лечения. При последнем контакте в апреле-мае 2017 г. у 9 (64%) человек не было признаков болезни. 3 (21%) пациента живы с признаками метастатического поражения легких. Локальный рецидив зафиксирован у 2 (14%) больных. Известно, что пациенту с синовиальной саркомой мягких тканей правого коленного сустава ранее в 2009 и 2011 гг. по месту жительства были выполнены 2 нерадикальные артроскопические операции с последующим проведением двух курсов химиотерапии. Спустя 26 мес после ЭАР выявлен рецидив, в связи с чем была выполнена ампутация бедра (табл. 3).

Из общей группы только у 1 (7%) пациента с

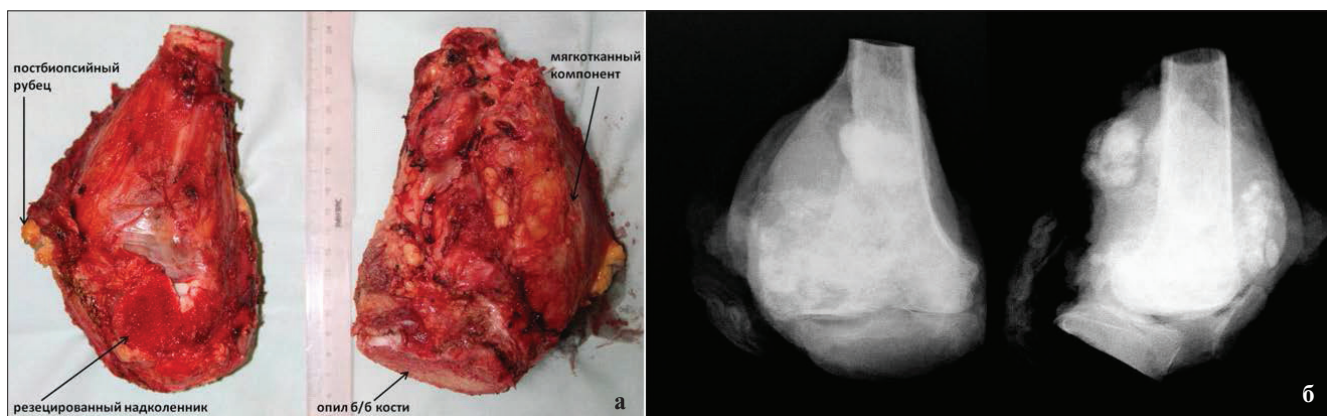


Рис. 11. Т., 24 года. а. Макропрепарат; б. рентгенография макропрепарата (стрелкой указан резецированный надколенник)

Таблица 3. Характеристика осложнений

Осложнения 6 (n=14)	n (%)	Способ реконструкции	Срок осложнения (мес)	Лечение	Срок наблюдения (мес)
Инфицирование (<i>St. aureus</i>) + локальный рецидив	1 (7)	Дистальная ЭАР коленного сустава с бесцементной фиксацией и пластикой <i>m. gastrocnemius</i>	8	Ампутация*	19
Несостоятельность разгибательного аппарата (отрыв собственной связки надколенника)	1 (7)	Дистальная ЭАР коленного сустава с бесцементной фиксацией и пластикой местными тканями, Trevira tube	10	Адаптация	48
Асептическая нестабильность	3 (21)	Проксимальная ЭАР локтевого сустава с бесцементной (2) и цементной фиксацией (1), пластикой <i>m. flexor digitorum</i>	6 14 24	2 — замена ножки на цементную 1 — реимплантация	22 53 132
Локальный рецидив	1 (7)	Дистальная ЭАР коленного сустава с бесцементной фиксацией и пластикой <i>m. gastrocnemius</i>	26	Ампутация**	67

Примечание. * У пациента с синовиальной саркомой дистального отдела левой бедренной кости T2N0M1(pulm), G3, IV стадии через 8 мес после ЭАР на фоне проведения терапии втройтом выявлено инфицирование ложа эндопротеза. С учетом разнонаправленной динамики на фоне лекарственного лечения пациенту проводилась консервативная антибактериальная терапия с переменным успехом. В связи с инфицированием и наличием рецидива выполнена ампутация конечности. Пациент жив с признаками болезни. ** Синовиальная саркома мягких тканей правого коленного сустава. Состояние после хирургического лечения в 2009 и 2011 гг. Рецидив. Состояние после 2 курсов ПХТ и дистальной ЭАР бедренной кости с эндопротезированием модульным ЭП от 09.11.2011 г. Рецидив (R2) через 14 мес

синовиальной саркомой дистального отдела левой бедренной кости T2N0M1 (pulm), G3, IV стадии через 9 мес после ЭАР на фоне проведения противоопухолевого лечения выявлено инфицирование ложа эндопротеза. Инфекционным агентом послужил *Staphylococcus aureus*. С учетом разнонаправленной динамики на фоне лекарственного лечения пациенту проводилась консервативная антибактериальная терапия, однако в последующем выполнена ампутация конечности на уровне бедра с подозрением на рецидив опухоли. При плановом гистологическом

исследовании рецидив подтвержден. Пациент жив с признаками болезни. Срок наблюдения с момента операции ЭАР 19 мес (табл. 4).

Несостоятельность разгибательного аппарата в виде разрыва восстановленной собственной связки надколенника местными тканями и Trevira tube зафиксирован у 1 (7%) больной через 10 мес после ЭАР коленного сустава. Известно, что пациентка полностью адаптировалась к нарушению функции разгибания коленного сустава ношением ортеза, от оперативной коррекции отказывается (см. табл. 4).

Таблица 4. Функциональный результат и статус пациентов в зависимости от характеристики опухоли и типа лечения

n	Пациент, пол, возраст	Диагноз	Лок-ия	MSTS до опер. (%)	Тип реконструкции	Прот. резекции костей (мм)	MSTS после опер. (%)	Нарушение активного разгибания (°)	Период набл. (мес)	Статус
1	В., ж., 66	ХондроСа	Д/б	60	Местные ткани	260	63	—	2	УОДП
2	К., м., 38	СиноСа	Д/б	73	Местные ткани	140	75/0	2*	19	ЖСПЗ
3	Т., ж., 25	ОстеоСа	Д/б	65	Местные ткани	150	90	0	8	ЖБП
4	Ю., м., 70	ОстеоСа	Д/б	60	Местные ткани	160	80	7	6	ЖСПЗ
5	Б., м., 25	СиноСа	Д/б	75	Пластика <i>m. gastrocnemius</i>	100	80/0	0*	67	ЖБП
6	К., ж., 59	ФиброСа	Д/б	85	Пластика <i>m. gastrocnemius</i> , Trevira Tube	200	75		50	ЖСПЗ
7	М., ж., 56	ХондроСа	Д/б	88	Местные ткани, Trevira Tube	120	75	90	44	ЖБП
8	П., ж., 52	ГКО	Д/б	30	Артродез. Пластика <i>m. gastrocnemius</i> , Trevira tube	140	63	—	55	ЖБП
9	К., ж., 57	Мтс рака яичника	Д/б	55	Артродез. Пластика <i>m. gastrocnemius</i> , Trevira tube	250	60	—	60	ЖСПЗ
10	Т., ж., 65	ГКО	Д/б	30	Артродез. Пластика <i>m. gastrocnemius</i> , Trevira tube	180	55	—	54	ЖБП
11	М., ж., 53	ГКО	П/лок.	90	<i>m. flexor digitorum superfac</i>	110	90	0	22	ЖБП
12	З., ж., 56	ХондроСа	Д/п. + П/л	50	<i>m. flexor digitorum superfac</i>	100	55	5	53	ЖБП
13	Б., м., 29	СиноСа	П/лок	60	Ректоабд. лоскут на микрохир. сосуд. анаст.	100	20**	5	80	ЖБП
14	М., ж., 56	ХондроСа	П/лок		<i>m. flexor digitorum superfac</i>	100	90	5	132	ЖБП

Примечание. Д/б — дистальный отдел бедренной кости; Д/п — дистальный отдел плечевой кости; П/лок — проксимальный отдел локтевой кости; ЖБП — жив без прогрессирования; ЖСПЗ — жив с признаками заболевания; УОДП — умер от других причин. * Ампутация в результате рецидива; ** неудовлетворительный функциональный результат в результате ДТП.

Асептическая нестабильность ножек ЭП была выявлена у 21% (n=3) пациентов с ЭАР локтевого сустава спустя 6; 14; 24 мес после операции, причем у двух из них в проксимальном отделе и у одной в дистальном отделах фиксации. У 2 больных была бесцементная и у одной цементная фиксация ножек ЭП. Мы предполагаем, что нестабильность дистальной цементной ножки была обусловлена протяженной резекцией локтевой кости и несоответствием предлагаемой стандартной ножки эндопротеза, которая не имеет анатомического изгиба и только два диаметра. У двух больных причиной нестабильности явилась избыточная нагрузка на локтевой сустав (у одной больной сверхактивная нагрузочная реабилитация с использованием гантели, другая гребла на веслах в море...). Двум пациенткам выполнена переустановка бесцементных ножек на цементные. Одной больной — реимплантация цементной ножки.

Средняя оценка функции конечности по шкале MSTS после ЭАР коленного сустава с реконструкцией модульными мегапротезами до и после опе-

рации составила 72/77% «хорошо». Средний срок наблюдения составил 36 мес.

Средний функциональный результат после ЭАР с реконструкцией артродезирующим эндопротезом до и после операции был равен 38/60% «неудовлетворительно/удовлетворительно». Средний срок наблюдения в данной группе составил 56 мес.

Для локтевого сустава аналогичный результат до и после операции составил 67/63% «хорошо». Известно, что у одной пациентки функциональный результат в результате автокатастрофы по шкале MSTS составил 20%. Средний срок наблюдения в группе — 71 мес.

Выводы

ЭАР может являться стандартом хирургического лечения пациентов с местнораспространенными опухолями коленного и локтевого суставов, вовлекающими связочный аппарат, пролабирующими/контаминирующими собственно в полость сустава как при патологическом внутрисуставном переломе, так и при ятрогенных ошибках.

Низкий уровень локальных рецидивов (14%), инфекционных осложнений (7%) и хорошие функциональные результаты (MSTS – 77%) достигаются тщательным предоперационным планированием, включением в препарат надколенника (фронтальная резекция/экстирпация) формированием адекватного мышечного футляра (перемещенные лоскуты, тревира – применение реконструктивно-пластического компонента у 64% пациентов), восстановлением архитектоники мышечного и связочного аппаратов сустава. Частичная резекция разгибающего аппарата приводит к незначительному снижению уровня функционального результата по шкалам MSTS.

При локализации опухоли в дистальных отделах бедренной кости с вовлечением большого массива мягких тканей, надколенника и невозможностью адекватного восстановления связочно-мышечного аппарата сустава методом выбора может являться использование артродезирующих эндопротезов с пластикой перемещенными икроножными мышцами с отсутствием осложнений и приемлемыми функциональными результатами (MSTS – 60%).

Частая асептическая нестабильность ножек эндопротезов локтевого сустава может объясняться конструктивными и анатомическими особенностями. Предпочтительнее установка цементных ножек. Пациенты должны предупреждаться о возможности возникновения осложнений при высоких нагрузках на локтевой сустав и чрезмерной реабилитации.

Информация об источниках финансирования

Финансовой поддержки в настоящей статье не было.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что они не имеют конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Harges J, Henrichs MP, Goshager G, Gebert C et al. Endoprosthetic replacement after extra-articular resection of bone and soft-tissue tumors around the knee. *Bone Joint J.* 2013;95-B:1425-1431.
2. Capanna R, Scoccianti G, Campanacci DA, Beltrami G, Biase PD. Extra-articular knee resection with prosthesis-proximal tibia-extensor apparatus allograft for tumors invading the knee. *The Association of bone and joint surgeons.* 2011.
3. Ieguchi M, Hoshi M, Aono M, Takada J et al. Knee reconstruction with endoprosthesis after extra-articular and intra-articular resection of osteosarcoma. *Jpn J Clin Oncol.* 2014;44(9):812-817.
4. Glig M, Wibmer C, Andreou D, Sadoghi P, Goshege G. Is superior tibiofibular joint resection necessary in extraarticular knee resection for sarcoma? A system review. *World journal of surgical oncology.* 2016;14:28.
5. Capanna R, Muratori F, Campo FR, D'Aienzo A, Frenos F et al. Modular megaprosthesis reconstruction for oncological and non-oncological resection of the elbow joint. *Injury.* 2016;47;suppl 4:S78-S83.
6. Zwolak P, Kuhnel S, Fuchs B. Extraarticular knee resection for sarcomas with preservation of the extensor mechanism. *The Association of bone and joint surgeons.* 2010.
7. Anract P, Missenard G, Jeanrot C, Dubois V. Knee reconstruction with prosthesis and muscle flap after total arthrectomy. *Clinical orthopaedics and related research.* No. 384, p. 208-216.
8. Kendall SJH, Singer GC, Briggs TW, Cannon SR. A functional analysis of massive knee replacement after extra-articular resection of primary bone tumors. *The journal of arthroplasty.* 2000;(15):6.

Статья поступила 22.12.2017 г., принята к печати 18.01.2018 г.
Рекомендована к публикации В.А. Соколовским

Информационная страница

Тепляков Валерий Вячеславович, ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, г. Москва, доктор медицинских наук, профессор, зав. отделением онкологической ортопедии комбинированных методов лечения.

Сергеев Петр Сергеевич, ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, г. Москва, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения онкологической ортопедии комбинированных методов лечения.

Шапошников Анатолий Александрович, ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, г. Москва, врач-хирург отделения онкологической ортопедии комбинированных методов лечения.

Лазукин Алексей Вячеславович, ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, г. Москва, врач-хирург отделения онкологической ортопедии комбинированных методов лечения.

Ахов Андемир Олегович, ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, г. Москва, аспирант отделения онкологической ортопедии комбинированных методов лечения.

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.

EXTRAARTICULAR RESECTION

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

Russian Scientific Center of Roentgenoradiology, Moscow; 86, Profsoyuznaya st., 117997, Moscow, Russia

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

Total joint replacement has long been the orthopaedic gold standard of treatment of tumor lesions of the bone. However, in patients with locally advanced tumors, there is an increased risk of local recurrences due to dissemination and involvement of surrounding anatomical structures. Soft tissue deficiency can cause delayed wound healing. To prevent these complications, extraarticular resection (EAR) techniques are used, followed by reconstruction with endoprostheses and soft tissue plastic. Analysis of the results shows a reduction in the level of the described complications, as well as satisfactory functional results on the MSTS scale.