

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ОПУХОЛЕВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ КОСТЕЙ ТАЗА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Д.И. Софронов, Э.Р. Мусаев, Е.А. Сушенцов, С.А. Щипахин

ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина», МЗ РФ г. Москва

Ключевые слова: опухоли костей, реконструкция тазового кольца, эндопротезирование

Хирургическое лечение первичных и метастатических опухолей, локализующихся в области тазового кольца, является одним из наиболее сложных и малоизученных разделов онкохирургии. Актуальную проблему представляет в настоящее время замещение костного пострезекционного дефекта. Органосохраняющие операции, дополняемые химиотерапией и послеоперационным курсом лучевой терапии, пришли на смену классической гемипельвэктомии в лечении опухолевого поражения костей таза. Высокая частота осложнений, связанных с инфекцией и нестабильностью имплантатов, свидетельствует об актуальности дальнейшего совершенствования методов хирургического лечения этой категории больных. Развитие медицинских технологий и хирургической техники способствовало улучшению онкологических результатов и снижению частоты осложнений по сравнению с результатами 10-летней давности. В статье представлен литературный обзор проблемы.

Впервые выявленные первичные злокачественные новообразования костей в 10–15% локализируются в костях таза [1–3, 38, 40]. Хирургическое лечение первичных и метастатических опухолей, локализующихся в области тазового кольца, является одним из наиболее сложных разделов онкохирургии. Особенностью является неоднозначная клиническая картина на ранних этапах развития заболевания, часто расценивается как проявление радикулярного синдрома и невралгий, приводит к назначению неадекватного лечения [3, 4, 10, 18]. В связи с этим на момент обращения в специализированные онкологические учреждения у больных выявляются опухоли больших размеров, что требует для выполнения радикального лечения расширенных операций.

До 70-х гг. прошлого столетия хирургическое лечение большинства пациентов с опухолями костей таза выполнялось в объеме калечащих операций; либо таким больным проводилась паллиативная терапия [22, 28].

В последующие десятилетия методы диагностики и предоперационное планирование были значительно усовершенствованы, что позволило определять точный размер опухоли, вовлечение окружающих структур, сосудов, нервов, органов малого таза, определять границы резекций. Благодаря этому

стало возможным выполнение органосохраняющих операций и реконструкций в качестве альтернативы калечащим операциям [19, 33].

Использование подвздошно-бедренного или седалищно-бедренного артродезов, заполнение пострезекционного дефекта костным цементом и использование спиц, замещение дефекта васкуляризированным трансплантатом малоберцовой кости, применение протезов седловидного типа и использование аллотрансплантата, в том числе в комбинации с эндопротезом, — все эти методы применяются в настоящее время при проведении органосохраняющих операций. Однако в связи с высоким риском развития местных осложнений и неудовлетворительными функциональными результатами не выработано единых подходов к выбору способа замещения пострезекционного дефекта после удаления опухоли. Неадекватная реконструкция тазового кольца часто является причиной неудовлетворительного функционального результата у данной категории больных. В связи с этим актуальным является проведение тщательного анализа полученных на сегодня данных для повышения эффективности реконструктивного лечения больных с опухолями костей таза.

Одним из ключевых элементов при лечении опухолей тазового кольца является учет особенностей анатомии и биомеханики таза. При этом оценка стабильности таза как анатомической области и биомеханической системы является ключевым фактором оценки повреждений тазового кольца,

Адрес для корреспонденции

Мусаев Э.Р.

E-mail: mer71@mail.ru

выбора типа резекции и как следствие метода реконструкции тазового кольца [15, 17].

Перед оперативным вмешательством необходимо в первую очередь оценить результаты лучевой диагностики — данные КТ, МРТ, в том числе с трехмерным моделированием, для оценки размеров опухоли, ее связи с костями, сосудами, нервными структурами, распространения на органы малого таза, суставы [1, 27, 32]. Оценка адекватности планируемой резекции опухоли производится в 3 измерениях и 6 проекциях (проксимальной, дистальной, передней, задней, боковой и медиальной). Современные технологии КТ костей таза позволяют создавать индивидуальную трехмерную модель таза для предоперационного планирования линий резекции [9].

Показания к реконструкции тазового кольца включают: молодой возраст больных, возможность резекции несущих элементов тазового кольца или подвижных элементов (например, тазобедренного сустава), первичные саркомы или доброкачественные опухоли с агрессивным ростом, а также одиночные метастазы в кости таза у пациентов с «благоприятным» онкологическим прогнозом при таких опухолях, как рак щитовидной железы, рак почки и рак молочной железы, с ожидаемой продолжительностью жизни более года.

С развитием комбинированных методов лечения, хирургической техники и анестезиологического пособия органосохраняющие операции с последующей реконструкцией костного дефекта стали выполняться чаще, чем калечащие межподвздошно-брюшные вычленения [24]. Органосохраняющие операции, дополняемые химиотерапией и послеоперационным курсом лучевой терапии, пришли на смену межподвздошно-брюшному вычленению в лечении опухолевого поражения костей таза [34, 39]. Показано, что этот вид хирургического лечения обеспечивает удовлетворительное восстановление функций и достаточно высокий уровень качества жизни больного за счет улучшения психологического и соматического статуса больных. Все это делает данное хирургическое пособие более предпочтительным и приемлемым по сравнению с калечащими операциями.

Так называемая «биологическая» реконструкция, при которой в качестве костного трансплантата используются аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и выполняется подвздошно-бедренный и седалищно-бедренный артродез, сопровождается высоким риском инфекционных и ортопедических осложнений, что приводит к неудовлетворительному функциональному результату [7, 33].

Псевдоартроз и артродез подразумевают создание подвижного или жесткого соединения между бедренной костью и оставшейся частью таза (iliofemoral, ischiofemoral или sacrofemoral) с

помощью сетки, пластины, имплантата, циркуля или винта [24]. Недостатками артродеза является потеря функции тазобедренного сустава в отличие от псевдоартроза. Данный метод не рекомендуется применять у молодых пациентов из-за укорочения конечности, отсутствия мобильности и длительной консолидации, что означает более длительные периоды реабилитации и использования средств опоры [3, 45].

Альтернативным методом созданию артродеза является транспозиция бедра [20]. У большинства пациентов псевдоартроз формируется стабильно и безболезненно, но при этом функциональный результат сопоставим с аналогичным вариантом реконструкции [11]. Puget и Uthéza (1986) описали методику реконструкции, при которой выполняется транспозиция проксимального отдела бедренной кости в область резекции с последующим протезированием тотальным эндопротезом тазобедренного сустава [39].

Наиболее сложной задачей для хирургов является замещение дефектов половины таза, вертлужной впадины, крестцово-подвздошного сочленения и при тотальном удалении крестца. В середине 80-х гг. прошлого столетия были предложены индивидуальные эндопротезы, позволяющие замещать дефекты половины таза, появилась надежда на решение этой проблемы. При этом при резекциях тип I и III по Еннеking не требуют выполнения реконструктивных вмешательств, так как сохраняется способность к передвижению. Укрепление синтетической сеткой помогает предотвратить образование висцеральных грыж. Резекция в пределах периацетабулярной зоны или сочетанная резекция с захватом соседних областей требует последующей реконструкции с целью предотвращения инвалидизации и нарушений походки.

В настоящее время разработаны и применяются различные типы органосохраняющих операций при лечении пациентов с опухолями тазового кольца, в частности варианты реконструкции тазового кольца или фиксации конечности после тазовых резекций. Также были предложены протезы половины таза [24], седловидные протезы [6], структурные тазовые аллотрансплантаты [12, 33] и даже стерилизованные аутографты [31], которые стали применяться для восстановления тазового кольца с сохранением функции. Другие авторы предпочли создание подвздошно-бедренного или седалищно-бедренного артродеза [25], иногда в сочетании с применением сосудистого аутотрансплантата [35].

Протезирование периацетабулярной области может выполняться индивидуальным или модульным мегапротезом, седловидным протезом или аллотрансплантатом в сочетании с эндопротезированием тазобедренного сустава [28, 47]. Для решения данной задачи в 1990 г. одним из первых был разработан

седловидный протез (Link, Гамбург, Германия) для замещения обширных дефектов периацетабулярной области при ревизионной артропластике тазобедренного сустава [36]. При этом требуется сформировать в оставшейся части подвздошной кости паз, в некоторых случаях с добавлением аллотрансплантата, обеспечивающего большую стабильность. Седло сочленяется с пазом подвздошной кости и не требует точного анатомического соответствия. Операция сопровождается высоким риском осложнений (от 33 до 65%), основные из которых инфекционные (18–37%), транзиторный парез малоберцового нерва, невропатия седалищного и бедренного нервов вследствие манипуляций в области бедра, а также переломы оставшейся части крыла подвздошной кости (0–7%), которые приводят к укорочению длины ног и вывихам (0–18%) [28]. В исследовании Aljassir и соавторов (2005) 27 пациентам была выполнена реконструкция седловидным протезом 7 (26%) пациентам после резекции 2-го типа и 20 (74%) пациентам после резекции типа 2, 3. Функциональный результат по шкале MSTS составил $50,8 \pm 21,7\%$. Местный рецидив возник в 22% случаях, инфекционные осложнения наблюдались у 37% больных, частота дислокаций составила 22% [6]. На сегодняшний день седловидный протез не может быть рекомендован к широкому применению после резекций периацетабулярной области и может быть применим только в редких случаях.

При выполнении резекций II типа по Enneking обязательно требуется выполнение реконструкции для восстановления передачи силы и распределения веса по анатомическим осям. Для адекватного удаления опухоли периацетабулярной области часто требуется полное удаление костной части половины таза и значительного объема мягких тканей [23]. Был предложен ряд вариантов реконструкции после данного типа резекции, в частности использование седалищно-бедренного артродеза (псевдоартроз), подвздошно-бедренного артродеза (псевдоартроз) [19], применение массивного аллотрансплантата [8, 33], автоклавируемого аутоотрансплантата [32], композитного аллотрансплантата [43], индивидуального эндопротеза в сочетании с тазобедренным суставом или модульного седловидного эндопротеза [6]. Случаи использования индивидуальных мегапротезов после резекции периацетабулярной области описали в своем исследовании Rudert и соавторы (2012). У 38 пациентов были выполнены ревизионные операции. Глубокая инфекция была основной причиной ревизионных операций. Двум больным в конечном итоге пришлось выполнить межподвздошно-брюшную ампутацию. Дислокация и асептическая нестабильность отмечена у 6 и 4 пациентов соответственно. Функциональная оценка также была невысокой и составила 43,7% — у 12 из 18 выживших пациентов [41].

В настоящее время считают, что реконструкция аллотрансплантатами обеспечивает восстановление анатомической архитектуры таза, сохраняя костную массу и длину конечности, и в сочетании с протезом тазобедренного сустава при резекции периацетабулярной зоны позволяет достичь удовлетворительных и хороших функциональных результатов [12]. Однако частота послеоперационных осложнений является высокой, в пределах от 30 до 90% [12, 14, 33].

Каждый из вышеперечисленных подходов имеет свои преимущества и недостатки. Например, преимущества использования седловидного протеза включают простоту и удобство способа реконструкции и технического обслуживания, стабильность тазобедренного сустава и длины конечности [6]. В то же время показано, что имплантация мегапротезов приводит к развитию осложнений и нередко к неудовлетворительному функциональному результату [37]. По данным разных авторов, инфекционные осложнения достигают от 21 до 33%. Дислокации и нестабильность компонентов эндопротеза встречаются от 4 до 22% случаев [5, 10, 29, 46].

Индивидуальные и модульные мегапротезы применяются в тех случаях, когда стандартные протезы непригодны. Благодаря возможности интраоперационных модификаций (важнейшая из которых — антеверсия шейки бедренной кости) использование модульного протеза позволяет добиться большей стабильности тазобедренного сустава. Немногочисленные публикации указывают на удовлетворительный уровень функциональных показателей после оперативного вмешательства: большинство пациентов могут свободно передвигаться без болевых ощущений [45].

Реконструктивное вмешательство с использованием тазового гемипротеза является наиболее распространенным методом замещения пострезекционных дефектов костей таза и представляет собой второй этап органосохраняющих операций. Тем не менее высокий риск осложнений и недостаточность сведений об отдаленных результатах реконструктивных операций не позволяют однозначно рекомендовать этот метод лечения. Ji (2013), Witte и соавторы (2009) проводили анализ 3- и 5-летней выживаемости больных после выполнения подобных вмешательств и показали уровень общей выживаемости 66,3 и 57,5% соответственно [29, 46]. Через 1 год наблюдения после проведенного лечения рецидив опухоли был выявлен у 12,6% пациентов, на третьем году наблюдения — у 21,4% больных. Предполагалось, что метастатические опухоли должны быть дифференцированы от первичных опухолевых очагов [22].

Guo и соавторы (2007) разработали модульный эндопротез половины таза для реконструкции периацетабулярных костных дефектов. Предложенный протез прост в использовании, его размеры могут

изменяться. После резекции опухоли подвздошный компонент фиксации и лобковые связующие пластины могут быть легко подобраны в соответствии с костным дефектом. Подвздошный компонент обеспечивает фиксацию по двум осям. Протез имеет небольшие размеры, что облегчает пластику мягкими тканями. Исследователи установили, что из 28 пациентов, включенных в исследование, трехлетняя выживаемость составила 67,1%, частота местных рецидивов – 25%, функциональный результат по шкале MSTS – 62% ($60 \pm 17,3\%$), инфекционные осложнения наблюдались у 9 (32,1%) пациентов, дислокация в 1 случае [24].

Campanacci и соавторы (2012) описали применение тазовых массивных аллотрансплантатов у 33 пациентов [10]. Все операции были выполнены в одном учреждении. Во всех случаях был использован подвздошно-бедренный доступ, описанный Enneking и соавторами (1978) [16]. Свежемороженые, не облученные аллотрансплантаты были использованы для реконструкции. Трансплантаты были получены в строго асептических условиях и хранились при температуре -80°C . Фиксацию аллотрансплантата проводили титановыми канюлированными винтами, чтобы зафиксировать крестцово-подвздошное сочленение и остаточную ветвь лобковой кости реконструктивными пластинами.

У 30 больных резекцию вертлужной впадины и имплантацию аллотрансплантата выполняли вместе с тотальным бедренным эндопротезом, который был усилен металлическими кольцами. Средний период наблюдения составил 33 мес (от 2 до 143 мес), 12 (36%) пациентов были живы без признаков заболевания, у 6 (18%) были выявлены признаки заболевания. 14 (42%) пациентов умерли, в 1 случае смерть не была связана с основным заболеванием. Паралич седалищного нерва наблюдался у 8 (24%) пациентов, у 5 (15%) развилась глубокая инфекция. Аллотрансплантат был удален у 2 больных из-за хронической инфекции [10].

В целом установлено, что высокая частота послеоперационных осложнений может помешать проведению адъювантного лечения у больных с остеосаркомой и саркомой Юинга, а также при метастатическом поражении костей таза. В таких случаях предпочтительно выполнять подвздошно-бедренный или седалищно-бедренный артродез. Реконструкцию аллотрансплантатом, по мнению автора, целесообразно выполнять больным с хондросаркомой, так как общая выживаемость у этой группы больных выше, чем при других злокачественных новообразованиях костей таза. De Paolis и соавторы (2013), используя реконструкцию аллотрансплантатами у больных с опухолями костей таза, также отметили высокую частоту осложнений, таких как несращение, переломы и инфекции. Для уменьшения осложнений авторы предлагают ис-

пользовать стержневидный протез вместе с аллотрансплантатом.

Стабильность тазового кольца сохраняется, если крестцово-подвздошное сочленение остается интактным с одной стороны. В тех случаях, когда можно сохранить 50% или более крестцово-подвздошного сустава, реконструкция не выполняется [13]. Массивные резекции подвздошной кости и крестцово-подвздошного сочленения приводят к вертикальной и ротационной нестабильности. Таким образом, важно выполнить стабильную реконструкцию между остатком подвздошной кости и опилом крестца. Тем не менее выбор варианта фиксации при реконструкции остается важной проблемой из-за нарушенной анатомии тазовой области после резекции опухоли.

В настоящее время применяются методы реконструкции данной области, которые включают использование различных имплантатов, в том числе костного цемента, контралатеральной подвздошной и малоберцовой кости. Методы внутренней фиксации также варьируются. Выбор метода для обеспечения оптимальных биомеханических характеристик реконструированного тазового кольца имеет решающее значение для эффективности ранней реабилитации и дальнейшей ходьбы.

В исследовании Sabourin и соавторов (2009) хирургическое лечение по поводу опухолей с поражением крестцово-подвздошного сочленения было выполнено 24 пациентам. В большинстве случаев реконструкция была осуществлена преимущественно с помощью аутоотрансплантатов: в 12 случаях унилатеральным гребнем подвздошной кости, у 7 больных – невазуляризированной аутологичной малоберцовой костью и в 1 случае – аутологичным стеблем большеберцовой кости. Массивный аллотрансплантат был использован только в 4 случаях. Авторы считают, что использование замороженных аллотрансплантатов является вторичным решением в случаях обширной потери костной ткани [42].

Delloye (2007), Langlais и соавторы (2002) сообщили о хороших результатах и длительно сохраняющейся механической прочности у рассматриваемых категорий больных при использовании аллотрансплантатов [12, 33], в то время как Beadel и соавторы (2005) отметили при этом высокую частоту переломов [8]. Было показано, что использование цемента вместе с аллотрансплантатом может снизить частоту осложнений [21]. Использование аллотрансплантатов в комбинации с надежным остеосинтезом способствует снижению риска переломов [42].

Была выявлена значимая связь между радикальностью хирургического вмешательства (состоянием края резекции опухоли) и риском рецидива у больных с опухолями таза [26]. При этом было показано, что частота рецидивов у пациентов с краевой и чрезопухолевой резекцией достоверно выше, чем у

больных, которым выполняется широкая резекция, по классификации Enneking.

Таким образом, современное комплексное обследование, тщательное предоперационное планирование, совершенствование хирургической техники с применением реконструктивно-пластических этапов операций, адекватного анестезиологического пособия, появление биоинертных имплантатов для замещения обширных послеоперационных дефектов — все это позволило в последние годы расширить показания для оперативных вмешательств у пациентов с опухолевым поражением костей таза.

Развитие медицинских технологий способствовало проявлению тенденции к улучшению онкологических результатов и снижению частоты осложнений у этих больных по сравнению с результатами 10-летней давности. Все большее значение стали придавать функциональным результатам лечения пациентов с опухолями костей таза.

Внедрение в хирургическую практику систем навигации и 3D-моделирования дало возможность выполнять высокоточные резекции и планирование реконструктивного этапа операции при тазовых резекциях. С развитием пространственной 3D-печати стало возможным изготовление индивидуальных имплантатов из биоинертных материалов. Однако до настоящего времени остается открытым вопрос выбора оптимального метода реконструкции, который отвечал бы всем требованиям ортопедии. Учитывая высокую частоту осложнений, связанных с нестабильностью и дислокацией имплантатов, все вышеуказанное свидетельствует об актуальности дальнейшего совершенствования методов хирургического лечения больных со злокачественными опухолями костей таза.

ЛИТЕРАТУРА

- Аглуллин И.Р., Сафин И.Р., Рукавишников Д.В., Родионова А.Ю. Реконструктивный этап при оперативном лечении злокачественных опухолей костей таза. Первый опыт применения системы «PATIENT MATCHED IMPLANT HEMI PELVIS» BIOMET. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2014, № 3-4, с. 26-28.
- Алиев М.Д., Тепляков В.В., Мусаев Э.Р. и соавт. Операции при опухолях опорно-двигательного аппарата. Атлас онкологических операций. Под ред. Чиссова В.И. М.: Геотар-Медиа. 2008, с. 584-588.
- Щипахин С. Хирургическое лечение опухолей костей таза использованием виртуального моделирования и компьютерной навигации. Дисс. канд. мед. наук. М., 2013, 75 с.
- Aboulafia A., Levine A., Schmidt D., Aboulafia D. Surgical therapy of bone metastases. *Seminars in Oncology*. 2007, v. 34, p. 206-214.
- Abudu A., Grimer R.J., Cannon S.R. et al. Reconstruction of the hemipelvis after the excision of malignant tumours: complications and functional outcome of prostheses. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1997, v. 79, p. 773-779.
- Aljassir F., Beadel G.P., Turcotte R.E. et al. Outcome after pelvic sarcoma resection reconstructed with saddle prosthesis. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005, v. 438, p. 36-41.
- Ayvaz M., Bekmez S., Mermerkaya M. et al. Long-term results of reconstruction with pelvic allografts after wide resection of pelvic sarcomas. *Scientific World Journal*. 2014, v. 14: 605019.
- Beadel G.P., McLaughlin C.E., Aljassir F. et al. Iliosacral resection for primary bone tumors. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005, v. 438, p. 22-29.
- Bruns J., Habermann C.R., Rütther W., Delling D. The use of CT derived solid modelling of the pelvis in planning cancer resections. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2010, v. 36, p. 594-598.
- Campanacci D., Chacon S., Mondanelli N. et al. Pelvic massive allograft reconstruction after bone tumor resection. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2012, v. 36, p. 2529-2536.
- Conrad E.U., Springfield D., Peabody T.D. Pelvis. In: Simon M.A., Springfield D., eds. *Surgery for Bone and Soft-Tissue Tumors*. Philadelphia, PA: Lipincott-Raven. 1998, p. 323-341.
- Delloe C., Banse X., Brichard B. et al. Pelvic reconstruction with a structural pelvic allograft after resection of a malignant bone tumor. *J. Bone Joint Surg. (Am.)*. 2007, v. 89, p. 579-587.
- De Paolis M., Biazio A., Romagnoli C. et al. The use of iliac stem prosthesis for acetabular defects following resections for periacetabular tumors. *Scientific World Journal*. 2013: 717031.
- Donati D., Di Bella C., Frisoni T. et al. Alloprosthetic composite is a suitable reconstruction after periacetabular tumor resection. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011, v. 469, p. 1450-1458.
- Dong Y., Hu H., Zhang C.Q. Biomechanical study of modular hemipelvic endoprosthesis for Type I-IV defect of pelvic tumor. *Chin. J. Cancer Res.* 2014, v. 26 (4), p. 431-436.
- Enneking W.F., Dunham W.K. Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1978, v. 60, p. 731-746.
- Feng P., Lian S.H., Duan H. et al. Finite element analysis and static biomechanics of pelvic after modular hemipelvic prosthesis reconstruction. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2012, v. 43 (2), p. 206-209.
- Foley B.S., Buschbacher R.M. Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am. J. Phys. Med Rehabil.* 2006, v. 85, p. 997-1006.
- Fuchs B., Yaszemski M.J., Sim F.H. Combined posterior pelvis and lumbar spine resection for sarcoma. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2002, v. 397, p. 12-18.
- Gebert C., Gosheger G., Winkelmann W. Hip transposition as a universal surgical procedure for periacetabular tumors of the pelvis. *J. Surg. Oncol.* 2009, v. 99, p. 169-172.
- Gerrand C.H., Griffin A.M., Davis A.M. et al. Large segment allograft survival is improved with intramedullary cement. *J. Surg. Oncol.* 2003, v. 84, p. 198-208.
- Goetz M.P., Callstrom M.R., Charboneau J.W. et al. Percutaneous image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: a multicenter study. *Journal of Clinical Oncology*. 2004, v. 22 (2), p. 300-306.
- Gouin F., Severyns M., Briand S. et al. High rate of infectious complications after resection/reconstruction of periacetabular primary bone sarcomas. *EMSOS*. 2015, Abstr. FC-008.
- Guo W., Li D., Tang X. et al. Reconstruction with modular hemipelvic prostheses for periacetabular tumor. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2007, v. 461, p. 180-188.
- Hierholzer J., Anselmetti G., Fuchs H. et al. Percutaneous osteoplasty as a treatment for painful malignant bone lesions of the pelvis and femur. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2003, v. 14 (6), p. 773-777.
- Jaiswal P., Aston W., Grimer R. et al. Periacetabular resection and endoprosthetic reconstruction for tumors of the acetabulum. *J. Bone Joint. Surg. (Br.)*. 2008, v. 90, p. 1222-1227.
- Jansen J.A., van de Sande M.A., Dijkstra P.D. Poor long-term clinical results of saddle prosthesis after resection of periacetabular tumors tumor. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2013, v. 471, p. 324-331.

28. Jensen K.K., Rashid L., Pilsgaard B. et al. Response to: 'pelvic floor reconstruction with a biological mesh after extralevator abdominoperineal excision leads to few perineal hernias and acceptable wound complication rates with minor movement limitations. Colorectal Dis. 2014, v. 16 (7), p. 564.
29. Ji T., Guo W., Yang R.L. et al. Modular hemipelvic endoprosthesis reconstruction – experience in 100 patients with mid-term follow-up results. Eur. J. Surg. Oncol. 2013, v. 39 (1), p. 53-60.
30. Johnson J.T. Reconstruction of the pelvic ring following tumor resection. Journal of Bone and Joint Surgery A. 1978, v. 60 (6), p. 747-751.
31. Kim H., Kim K., Han I. et al. The use of pasteurized autologous grafts for periacetabular reconstruction. Clin. Orthop. Relat. Res. 2007, v. 464, p. 217-223.
32. Kollender Y., Shabat S., Bickels J. et al. Internal hemipelvectomy for bone sarcomas in children and young adults: surgical considerations. Eur. J. Surg. Oncol. 2000, v. 26 (4), p. 398-404.
33. Langlais F., Lambotte J.C., Thomazeau H. Long-term results of hemipelvis reconstruction with allografts. Clin. Orthop. Relat. Res. 2001, v. 388, p. 178-186.
34. Mankin H.J., Hornicek F.J. Internal hemipelvectomy for the management of pelvic sarcomas. Surg. Oncol. Clin. N. Am. 2005, v. 14 (2), p. 381-396.
35. Nagoya S., Usui M., Wada T. et al. Reconstruction and limb salvage using a free vascularised fibular graft for periacetabular malignant bone tumors. J. Bone Joint Surg. (Br.). 2000, v. 82, p. 1121-1124.
36. Nieder E., Elson R., Engelbrecht E. et al. The saddle prosthesis for salvage of the destroyed acetabulum. The Journal of Bone and Joint Surgery – British. 1990, v. 72 (6), p. 1014-1022.
37. Ogose A., Hotta T., Morita T. et al. Diagnosis of peripheral nerve sheath tumors around the pelvis. Jpn. J. Clin. Oncol. 2004, v. 34 (7), p. 405-413.
38. Price C.H., Jeffree G.M. Incidence of bone sarcoma in SW England, 1946-1974, in relation to age, sex, tumor site and histology. Br. J. Cancer. 1977, v. 36, p. 511-522.
39. Puget J., Utheza G. Reconstruction of the iliac bone using the homolateral femur after resection for pelvic tumor. Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2014, v. 100 (1), p. 43-47.
40. Puri A., Pruthi M., Gulia A. Outcomes after limb sparing resection in primary malignant pelvic tumors. Eur. J. Surg. Oncol. 2014, v. 40 (1), p. 27-33.
41. Rudert M., Holzapfel B.M. Partial pelvic resection (internal hemipelvectomy) and endoprosthetic replacement in periacetabular tumors. Oper. Orthop. Traumatol. 2012, v. 24 (3), p. 196-214.
42. Sabourin M., Biau D., Babinet A. et al. Surgical management of pelvic primary bone tumors involving the sacroiliac joint. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2009, v. 95, p. 284-292.
43. Schwameis E., Dominkus M., Krepler P. et al. Reconstruction of the pelvis after tumor resection in children and adolescents. Clin. Orthop. Relat. Res. 2002, v. 402, p. 220-223.
44. Starantzis K.A., Sakellariou V.I., Rose P.S. et al. A new type of reconstruction of the hemipelvis after type 3 amputative sacrectomy using pedicled fibula: technical note. J. Neurosurg Spine. 2014, v. 21 (2), p. 195-202.
45. Tang X., Guo W., Ji T. Reconstruction with modular hemipelvic prosthesis for the resection of solitary periacetabular metastasis. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2011, v. 131 (12), p. 1609-1615.
46. Witte D., Bernd L., Bruns J. et al. Limb-salvage reconstruction with MUTARS hemipelvic endoprosthesis: a prospective multicenter study. Eur. J. Surg. Oncol. 2009, v. 35 (12), p. 1318.
47. Zhou Y., Min L., Liu Y. et al. Finite element analysis of the pelvis after modular hemipelvic endoprosthesis reconstruction. Int. Orthop. 2013, v. 37 (4), p. 653-658.

Статья поступила 20.08.2015 г., принята к печати 27.08.2015 г.
Рекомендована к публикации Т.К. Харатишвили

THE SURGICAL TREATMENT PELVIC BONE TUMORS. LITERATURE REVIEW

Sofronov D., Musaev E., Sushentsov E., Shchipakhin S.

N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russian Federation

Key words: bone tumors, reconstruction of pelvic ring, endoprosthesis.

Surgical treatment of primary and metastatic tumors, localized in the pelvic ring, is one of the most complex and little-known sections of oncology. Current problem is the replacement of the bone defect after resection. Limb salvage surgery, in combination with chemotherapy and postoperative radiation therapy, have replaced the classical hemipelvectomy in the treatment of pelvic bone tumors. The high frequency of complications associated with infection and instability of the implant, shows the relevance of the further development of methods of surgical treatment of these patients. The development of medical technologies and surgical techniques helped improve oncological outcomes and reduce the incidence of complications when compared with the results of 10-year-old. The article presents a literature review of the problem.