

© Коллектив авторов, 2011

## ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ И ОПУХОЛЕПОДОБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТЕЙ ТАЗА У ДЕТЕЙ

А.И. Снетков, А.Р. Франтов, А.К. Морозов, Г.Н. Берченко, С.Ю. Батраков, М.В. Анисимов

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»  
Минздравсоцразвития России, Москва

*Обобщен опыт диагностики и лечения доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей таза у 104 больных в возрасте от 2 до 18 лет. Комплексная диагностика включала современные методы лучевых исследований (КТ, МРТ, ангиографию). Лечение проводилось дифференцированно с учетом нозологической формы и распространенности патологического процесса. Обширные резекции костей таза выполнялись при остеохондроме, фиброзной дисплазии, хондромиксоидной фиброме, солидном варианте аневризальной кисты, а также при аневризальной кисте в случаях неэффективности проводившегося ранее пункционного лечения. При опухолях малого размера (остеоид-остеома, остеобластома) хирургические вмешательства выполнялись с использованием компьютерной навигации. Пункционное лечение применялось при аневризальных кистах, эозинофильной гранулеме кости и остаточных полостях кист после проведенных ранее вмешательств. У больных с агрессивными аневризальными кистами осуществлялась рентгеноэндоваскулярная эмболизация патологических сосудов в сочетании с пункционным лечением или эндоскопическим вмешательством. Результаты лечения прослежены в сроки от 1 года до 8 лет. Рецидивы отмечены у 3 (6,4%) больных с аневризальными кистами.*

**Ключевые слова:** дети, опухоль, опухолеподобные заболевания, таз, кость, хирургическое лечение.

### *Diagnosis and Surgical Treatment of Benign Pelvic Tumors and Tumor-Like Diseases in Children*

*A.I. Snetkov, A.R. Frantov, A.K. Morozov, G.N. Berchenko, S.Yu. Batrakov, M.V. Anisimov Experience in diagnosis and treatment of benign pelvic tumors and tumor-like diseases in children was summarized. There were 104 patients, aged 2-18 years. Complex diagnosis included modern radiologic methods (CT, MRT, angiography). The treatment was performed taking into account the nosologic form and pathologic process volume. Vast resections of pelvic bones were performed in osteochondroma, fibrous dysplasia, chondromyxoid fibroma, solid form of aneurismal cyst as well as in aneurismal cysts in cases of failed paracentetic treatment. In tumors of small sized (osteoid-osteoma, osteoblastoma) surgical treatment was performed with computer navigation. Paracentetic treatment was applied in aneurismal cysts, eosinophilic granuloma of bone as well as in residual cavities after failed previous interventions. In patients with aggressive aneurismal cysts roentgenendovascular embolization of pathologic vessels in combination with paracentetic treatment or endoscopic intervention were used. Follow-up ranged from 1 to 8 years. Recurrences were noted in 3 (6.4%) patients with aneurismal cyst.*

**Key words:** children, tumor, tumor-like diseases, pelvis, bone, surgical treatment.

Опухоли и опухолеподобные заболевания костей таза у детей — один из важных разделов костной патологии. По данным Н.Н. Трапезникова и Т.М. Григоровой [4], первичные злокачественные опухоли костей таза составляют 15,7% от всех злокачественных опухолей костей. Доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания костей таза встречаются в 1,5–2,5 раза реже, чем злокачественные новообразования. Из первичных доброкачественных опухолей в костях таза чаще локализуются хондрома, остеохондрома (8% от всех случаев поражения скелета данной опухолью), остеоид-остеома (3–4%), гигантоклеточная опухоль (6%) [11, 12], из опухолеподобных заболеваний — фиброзная дисплазия (5–7%), кисты костей (8–12%), эозинофильная гранулема (5–17%) [1, 2, 4, 6, 7, 9, 14].

Область таза имеет сложное анатомическое строение. Наличие большого мышечного массива, близкое расположение внутренних органов и сосудисто-нервных пучков затрудняют диагностику опухолей и опухолеподобных поражений костей таза, маскируя клиническую картину заболевания. В результате ошибочной диагностики хирурги порой прибегают к излишне радикальным операциям или, наоборот, к неоправданному длительному консервативному лечению.

Основным методом лечения доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей является хирургический. Производится кюретаж или краевая резекция пораженной кости с последующим заполнением пострезекционного дефекта пластическим материалом [2, 6, 11, 13, 16]. Активно

используются также малоинвазивные методики лечения под контролем компьютерной томографии, особенно при опухолях малых размеров [5, 8, 10, 15].

Целью нашего исследования было на основе анализа накопленного опыта определить наиболее эффективные методы диагностики и лечения опухолей и опухолеподобных заболеваний костей таза у детей.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализирован опыт обследования и лечения 104 больных в возрасте от 2 до 18 лет (60 мальчиков и 44 девочки) с доброкачественными опухолями и опухолеподобными заболеваниями костей таза, лечившихся в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии ЦИТО в период с 1985 по 2010 г.

Опухоли были диагностированы у 36 больных, опухолеподобные заболевания — у 68. Распределение больных по нозологическим формам поражения костей таза представлено в табл. 1. Патологический процесс носил односторонний характер и в основном поражал подвздошную кость (53 боль-

**Табл. 1.** Распределение больных по нозологическим формам поражения костей таза

Нозологическая форма	Количество больных	
	абс.	%
Остеоид-остеома	15	14,4
Остеобластома	7	6,7
Остеохондрома	12	11,6
Хондромиксоидная фиброма	2	1,9
Фиброзная дисплазия	6	5,8
Эозинофильная гранулема	15	14,4
Аневризмальная киста	47	45,2
<b>Итого</b>	<b>104</b>	<b>100</b>

**Табл. 2.** Локализация патологического процесса

Локализация процесса	Количество больных	
	абс.	%
Подвздошная кость	53	50,9
Седалищная кость	23	22,1
Лонная кость	11	10,6
Область вертлужной впадины	3	2,9
Поражение более одной кости	14	13,5
<b>Итого</b>	<b>104</b>	<b>100</b>

ных). Реже наблюдалось поражение седалищной (23) и лонной (11) костей. У 3 больных с остеоид-остеомой опухоль локализовалась в области вертлужной впадины. В 14 случаях при агрессивных аневризмальных кистах патологический процесс поражал более одной кости (табл. 2).

Продолжительность заболевания с момента появления первых клинических признаков до обращения в ЦИТО составляла от 1 мес (при эозинофильной гранулеме) до 7 лет (при фиброзной дисплазии).

### Диагностика

Обследование больных проводилось с использованием клинического, лучевых методов, а также морфологического метода (цитологическое и гистологическое исследование). Лучевое исследование включало рентгенографию, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ), магнитно-резонансную томографию и ангиографию.

В клинической картине у большинства пациентов преобладал болевой синдром (83 пациента — 80%). Характерной была локализация боли в проекции очага поражения, что несколько облегчало топическую диагностику. В связи с непосредственной близостью тазобедренного сустава у пациентов имелись нарушения функции нижней конечности на стороне поражения: у 68 (65%) больных — хромота, у 18 (17%) — сгибательная контрактура в тазобедренном суставе. При наличии болевого синдрома и нарушения функции нижней конечности отмечалась гипотрофия мышц бедра (у 55 пациентов — 53%) от 0,5 до 3 см в зависимости от длительности анамнеза заболевания. У 2 больных с агрессивными аневризмальными кистами наблюдались неврологические нарушения в виде парестезии.

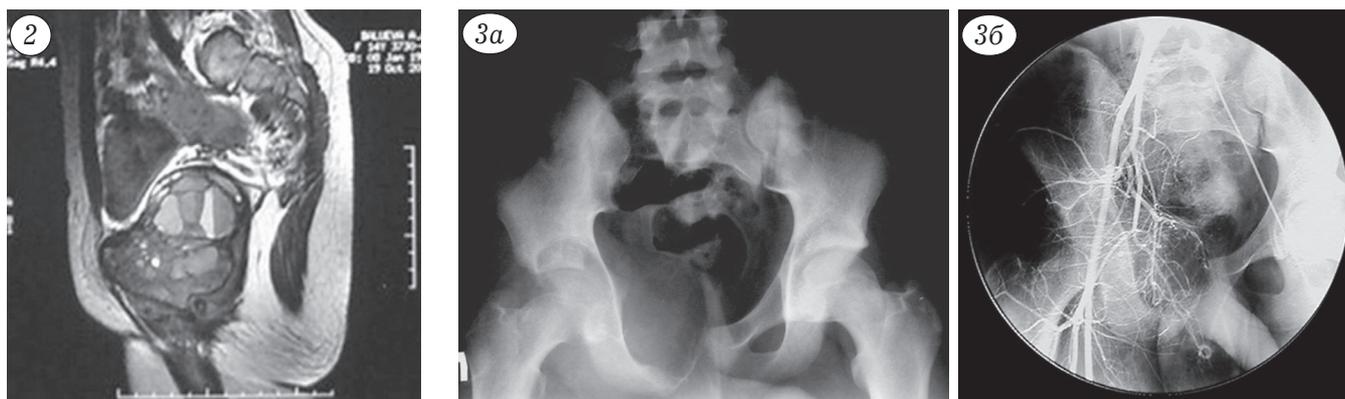
После сбора анамнестических данных и осмотра больных проводили обзорную рентгенографию костей таза с целью определения наличия и расположения патологического очага. Далее по показаниям выполняли МСКТ, МРТ, ангиографию. МСКТ применяли с целью выявления (подтверждения) очага деструкции, определения его истинных границ, структуры, наличия вздутия и разрушения кортикального слоя. Особую ценность МСКТ представляла в случаях, когда патологический очаг не обнаруживался при рентгенографии (рис. 1). МРТ позволяла выявить экстраоссальный компонент, оценить взаимоотношения патологического очага с окружающими тканями и органами малого таза (рис. 2). Ангиография проводилась с целью опреде-



**Рис. 1.** Больная К. 10 лет. Диагноз: остеоид-остеома дна правой вертлужной впадины.

*а* — обзорная рентгенограмма таза: опухоль не визуализируется;

*б* — МСКТ: определяется гнездо остеоид-остеомы дна вертлужной впадины (тела седалищной кости).



**Рис. 2.** Больная Б. 14 лет. Диагноз: агрессивная аневризмальная киста костей таза справа с участками солидного строения.

МРТ: определяется мягкотканый компонент в дистальном отделе кисты, смещение внутренних органов объемным образованием.

**Рис. 3.** Больной Н. 15 лет. Диагноз: аневризмальная киста костей таза справа.

а — обзорная рентгенограмма таза: деструкция лонной кости с выраженным вздутием кортикального слоя; б — ангиограмма: определяется патологическое кровоснабжение из бассейна внутренней подвздошной артерии.

ления расположения и проходимости магистральных сосудов, их взаимоотношения с очагом деструкции и наличия патологического кровообращения (рис. 3).

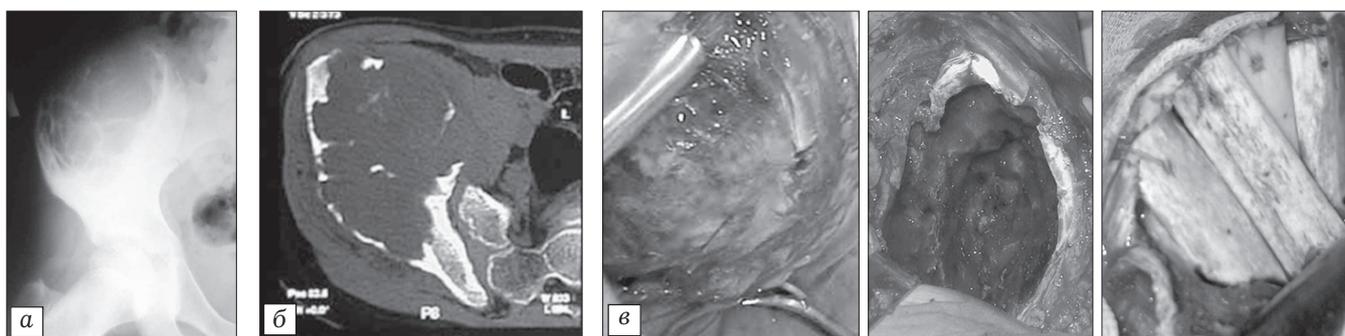
При сложностях диагностики выполняли биопсию. В случаях труднодоступной локализации патологического очага (область вертлужной впадины) биопсию производили под контролем компьютерной томографии. Диагнозы были подтверждены морфологическим исследованием в соответствии с международной гистологической классификацией болезней.

### Лечение

Как отмечалось выше, методом выбора при лечении доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей таза считается хирургический. В настоящее время основными направлениями в хирургии рассматриваемой патологии являются открытое удаление патологического очага с костнопластическим замещением образовавшегося дефек-

та и методы малоинвазивной хирургии. При лечении наших больных применялись открытые оперативные вмешательства с костной пластикой дефекта, хирургические вмешательства с использованием компьютерной навигации (открытые операции и пункционное лечение), рентгеноэндоваскулярная окклюзия патологических сосудов в сочетании с пункционным лечением, открытыми операциями и эндоскопическими вмешательствами.

Обширную резекцию костей таза (65 операций) производили при остеохондроме, фиброзной дисплазии, хондромиксоидной фиброме, солидном варианте аневризмальной кисты, а также при аневризмальной кисте в случае отсутствия положительного эффекта от проведенного ранее пункционного лечения. Из стандартных доступов выполняли краевую резекцию кости с удалением патологического очага в пределах здоровой ткани. Пострезекционный дефект обрабатывали высокоскоростными шпоровидными фрезами и путем электрокоагуляции (рис. 4). После выполнения основного этапа опера-



**Рис. 4.** Больной А. 11 лет. Диагноз: хондромиксоидная фиброма правой подвздошной кости.

а — рентгенограмма таза при поступлении: очаг деструкции крыла подвздошной кости с разрушением коркового слоя;

б — МСКТ: истончение и вздутие кортикального слоя, нарушение его целостности; в — этапы операции: визуализация опухоли в ране; опухоль удалена, пострезекционный дефект обработан, произведена пластика кортикальными аллоимплантатами;

г — рентгенограмма таза после хирургического вмешательства.



ции производили пластику дефекта кости ауто- или аллоимплантатами — в зависимости от величины дефекта и близости расположения нагружаемых поверхностей тазобедренного сустава. При остеохондромах пластику не применяли.

*Открытые хирургические вмешательства с использованием компьютерной навигации* (14 операций) выполняли при опухолях малого размера (остеоид-остеома, остеобластома). В кабинете компьютерной томографии под эндотрахеальным наркозом с применением миорелаксантов и полным обездвижением пациента производили под контролем КТ предоперационную разметку патологического очага и установку в него ориентира (спицы). При проведении спицы выполняли промежуточное сканирование, которое давало возможность точно ввести ориентир в интересующий хирурга участок кости. Далее больного перевозили в операционную, где из минимального доступа производили экономную краевую резекцию кости с удалением опухоли. По окончании хирургического вмешательства выполняли контрольную компьютерную томографию с целью подтверждения полного удаления очага поражения (рис. 5). При проведении хирургического вмешательства по данной методике пластика послеоперационного дефекта костной ткани не требовалась, уменьшались продолжительность операции и величина кровопотери, а также отсутствовала необходимость в последующей иммобилизации [3].

*Пункционное лечение* (134 пункции) применяли при аневризмальных кистах, эозинофильной гранулеме кости и остаточных полостях после ранее проведенных вмешательств. Число пункций составляло от одной (при эозинофильной гранулеме) до

четырех, в некоторых случаях курс пункционного лечения повторяли. Пункцию выполняли под контролем электронного оптического преобразователя или стандартной рентгенографии. При аневризмальных кистах вначале вводили в очаг деструкции трепанационную иглу и измеряли внутрикостное давление. Затем в проекции очага вводили вторую трепанационную иглу. Выполняли рентгенологический контроль для подтверждения точного расположения игл непосредственно в очаге. Затем промывали полость кисты 5% раствором аминокaproновой кислоты. Вводили контрикал (10 000–20 000 ЕД). После снижения активности кисты в остаточную полость имплантировали биокомпозиционный пластический материал КоллапАн (гелевая форма) на основе гидроксиапатита. При эозинофильной гранулеме пункцию производили по аналогичной методике, но с использованием одной трепанационной иглы. Вводили кортикостероиды или КоллапАн в форме геля (рис. 6). В случаях труднодоступной локализации патологического очага манипуляцию выполняли под контролем компьютерной томографии (техника КТ-контроля такая же, как при удалении очагов остеоид-остеомы).

В последнее время в костной патологии активно используются *хирургические методики с рентгеноэндоваскулярной эмболизацией (РЭЭ) сосудов*. Мы применяли РЭЭ сосудов у больных с агрессивными аневризмальными кистами. Ангиографическое исследование и РЭЭ проводили под местной анестезией доступом через бедренную артерию на здоровой стороне. Было выполнено 11 вмешательств, в 8 случаях предпринята эмболизация патологических сосудов. В артерию после ее пунктирования вводили на проводнике ангиографический

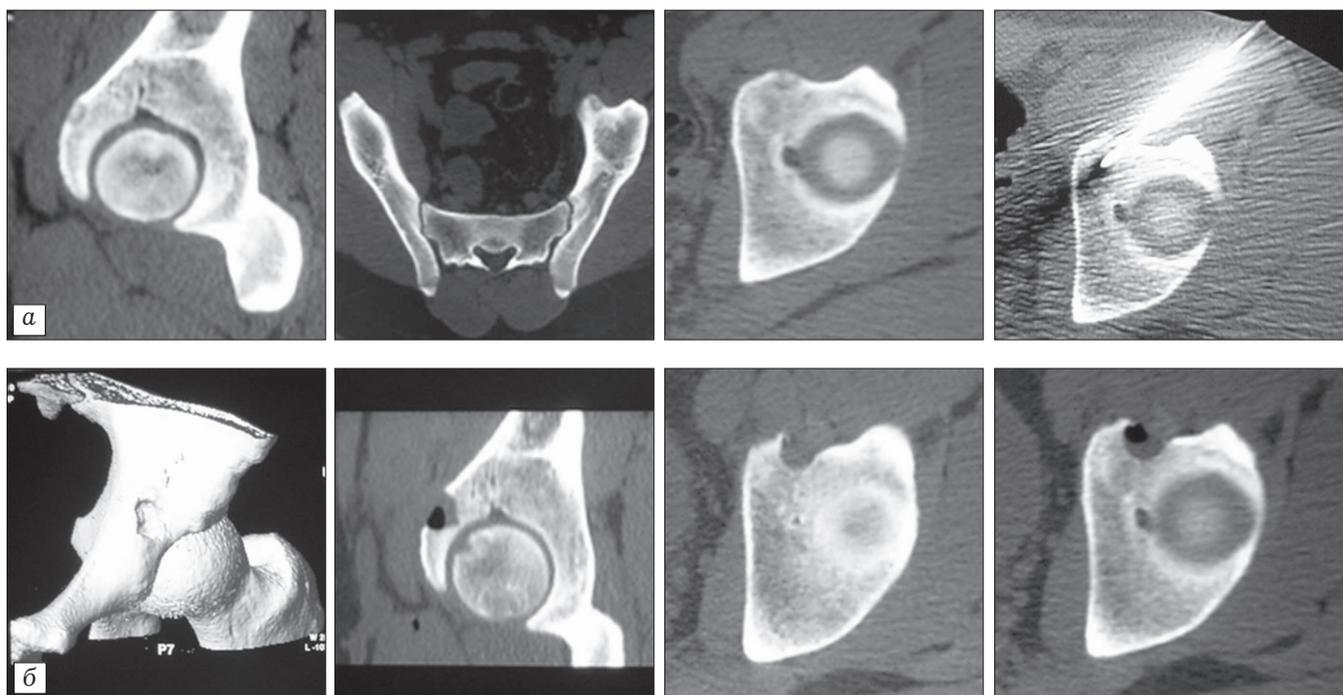
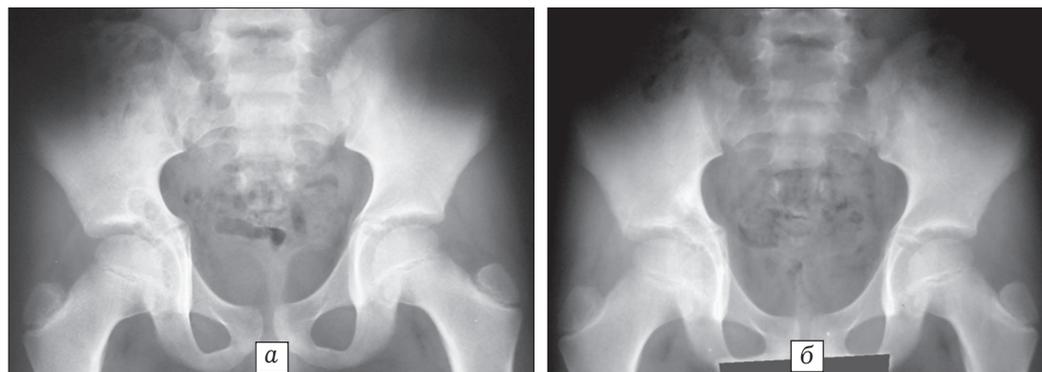


Рис. 5. Больной О. 16 лет. Диагноз: остеоид-остеома тела левой подвздошной кости.

а — этапы хирургического вмешательства: разметка патологического очага и установка ориентира под контролем КТ; б — КТ после операции, подтверждающая полное удаление опухоли.

**Рис. 6.** Больной К. 9 лет. Диагноз: эозинофильная гранулема тела правой подвздошной кости.

*а* — рентгенограмма таза при поступлении, *б* — через 6 мес после пункционного лечения.



катетер, который подводили к исследуемой области. Выполняли обзорную ангиографию. Серии полученных ангиограмм позволяли оценить расположение и проходимость магистральных сосудов, степень васкуляризации аневризмальных кист, определить наличие патологических артерий и их калибр, наличие артериовенозных шунтов. Эмболизацию производили после селективной катетеризации питающей кисту артерии. При выполнении РЭЭ применяли два вида эмболов: спирали и гранулы PVA (поливинилалкоголь). Выбор эмболизирующего агента и его размера зависел от диаметра питающего очаг деструкции сосуда (рис. 7). Применение РЭЭ при аневризмальных кистах кости позволило у 5 больных снизить в предоперационном периоде внутрикостное давление в среднем на 50% от исходного.

После выполнения РЭЭ проводили пункционное лечение, эндоскопическое вмешательство или открытое удаление патологического очага с костнопластическим замещением дефекта. Пункцию кисты производили по описанной выше методике.

При эндоскопическом вмешательстве (2 операции) доступ осуществляли через два кожных разреза длиной по 10 мм в проекции патологического очага. Острым троакаром перфорировали стенку аневризмальной кисты кости. Через одно трепанационное отверстие устанавливали эндоскопическую шахту с последующим введением оптики. Шахта была обеспечена системой для промывания полости кисты. Через другое трепанационное отверстие

вводили инструменты для манипуляций в очаге. Первым этапом промывали кисту физиологическим раствором и 5% раствором аминокaproновой кислоты для более четкой ее визуализации. Далее под оптическим контролем через другой доступ производили обработку стенок кисты аблатором и механическим шейвером с целью удаления оболочек и мелких костных перегородок до здоровой костной ткани (рис. 8). Затем в дефект кости через эндоскопическую шахту имплантировали КоллапАн в виде геля.

Открытые оперативные вмешательства с костнопластическим замещением дефекта в сочетании с РЭЭ выполняли при агрессивных аневризмальных кистах, а также при солидном варианте аневризмальной кисты. Техника ангиографии и хирургического вмешательства были аналогичны описанному выше. Использование РЭЭ позволило значительно уменьшить кровопотерю, произвести операцию в более благоприятных условиях, что, в свою очередь, способствовало сокращению продолжительности вмешательства.

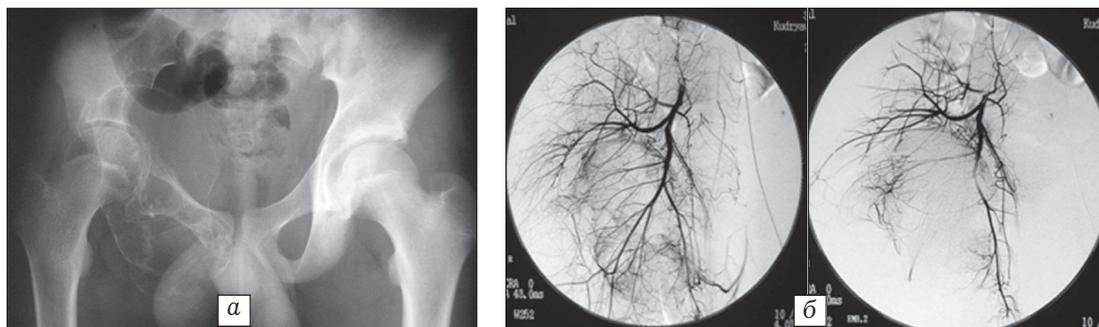
#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты лечения прослежены в сроки от 1 года до 8 лет. Рецидив наблюдался у 3 (6,4%) из 47 больных с аневризмальными кистами, которым проводилось открытое удаление патологического очага с костнопластическим замещением дефекта. Это составляет 2,9% от общего числа пациентов и 6,4% от числа больных с аневризмальными киста-

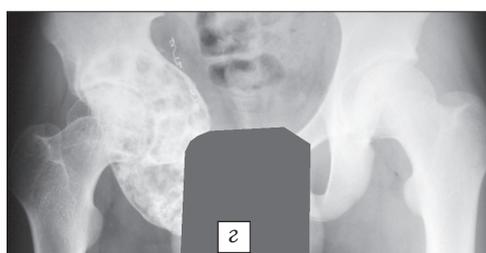


**Рис. 7.** Больная Б. 14 лет. Диагноз: аневризмальная киста правой лонной кости.

*а* — рентгенограмма таза при поступлении; *б* — ангиограмма: определяются патологические сосуды, исходящие из бассейна нижней ягодичной артерии. Произведена эмболизация спиралью.



**Рис. 8.** Больной К. 15 лет. Диагноз: аневризальная киста костей таза справа.



**а** — рентгенограмма таза при поступлении: отмечается обширный очаг деструкции;  
**б** — ангиограммы: определяются патологические сосуды, исходящие из бассейна внутренней подвздошной артерии. Произведена их эмболизация спиралью;  
**в** — этапы эндоскопического вмешательства: установка шахты, визуализация оболочек кисты, удаление их и абляция до здоровой костной ткани;  
**г** — рентгенограмма таза через 1,5 года после операции.

ми. У остальных пациентов достигнута органотипическая перестройка имплантата в зоне хирургического вмешательства, репарация в области патологического очага после пункционного лечения. Одной больной, оперированной по поводу аневризальной кисты, в отдаленном периоде было произведено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в связи с развившимся вторичным деформирующим коксартрозом.

Приведем одно из клинических наблюдений

Больная П., 9 лет. В августе 2007 г. у девочки без видимой причины появились боли в паху справа. За медицинской помощью не обращалась. В сентября того же года после занятий физкультурой болевой синдром усилился, появилась хромота на правую ногу. По месту жительства после проведенного обследования была заподозрена злокачественная опухоль правой подвздошной кости. Больная была направлена в НИИ детской онкологии и гематологии, где 05.12.07 произведена открытая биопсия правой подвздошной кости. С учетом прогрессирования патологического процесса назначен курс специального лечения (винкристин, циклофосфан, адриамицин). Результат гистологического исследования: представленный материал соответствует аневризальной кисте кости. Для дальнейшего лечения больная направлена в ЦИТО, куда поступила 11.01.08. Проведено обследование, при МСКТ выявлен обширный очаг деструкции костей правой половины таза с вздутием, истончением кортикального слоя; местами кортикальный слой прерывался (рис. 9, а, б). Выполнены ангиография правой подвздошной области, РЭА ветвей правой внутренней подвздошной артерии (нижней ягодичной артерии) спиралью (рис. 9, в). После эмболизации сосудов отмечено снижение активности кисты и уменьшение внутрикостного давления. Больной проведено пункционное лечение по описанной выше методике с введением в очаг

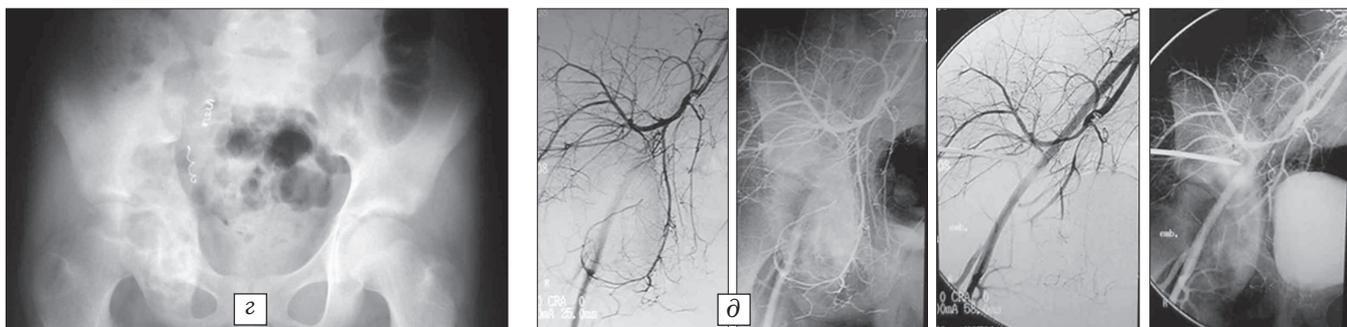
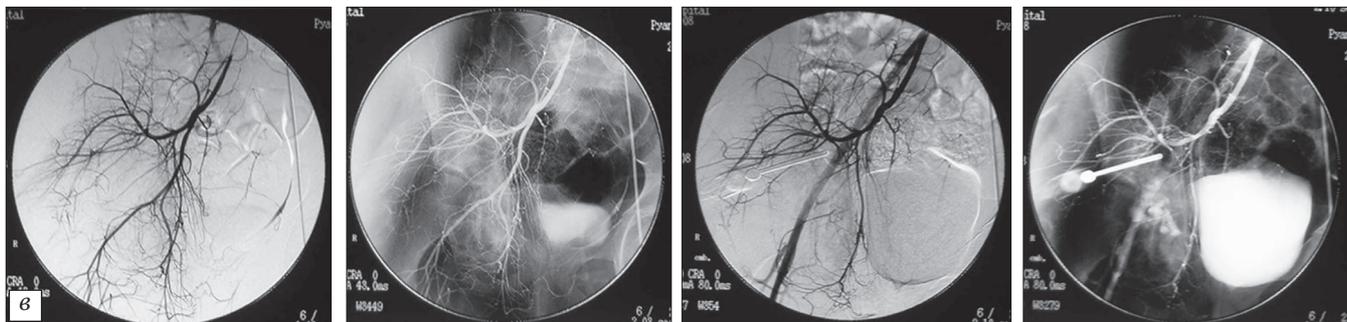
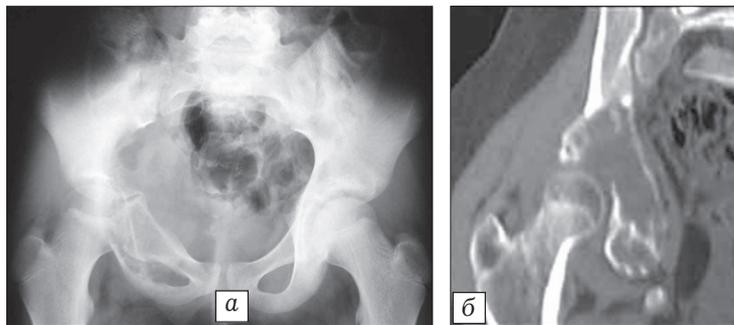
деструкции КоллапАна в виде геля. При динамическом наблюдении прослеживалась положительная динамика (рис. 9, г). Далее больная была госпитализирована повторно, выполнены ангиография правой подвздошной области, эмболизация ветвей правой внутренней подвздошной артерии (запирательной артерии) (рис. 9, д). Затем проведен очередной этап пункционного лечения. При обследовании 12.04.10: рецидива нет, отмечается репарация в области патологического очага, функция тазобедренного сустава на стороне поражения в полном объеме (рис. 9, е).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

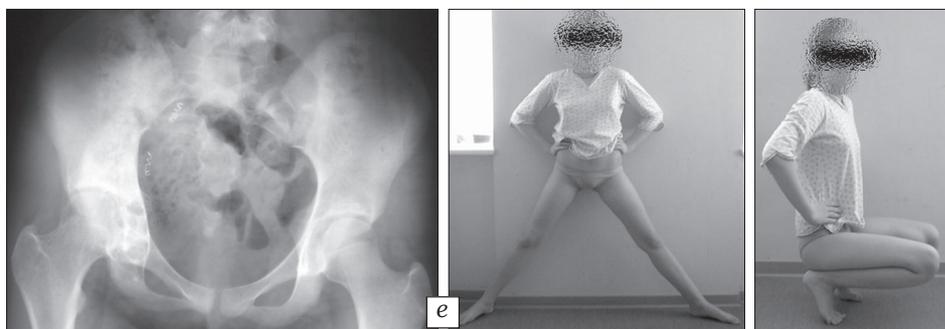
Диагностика доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей таза у детей должна быть комплексной и включать специальные методы лучевого обследования (МСКТ, МРТ, ангиографию). К выбору метода лечения необходимо подходить дифференцированно, с учетом нозологической формы и распространенности патологического процесса. При остеохондроме, фиброзной дисплазии, хондромиксоидной фиброме показана краевая резекция пораженной кости с обработкой пострезекционного дефекта высокоскоростными шаровидными фрезами и с помощью электрокоагуляции. Использование при лечении остеоида-остеомы и остеобластомы стереотаксического определения опухоли под контролем КТ позволяет удалить патологический очаг путем минимальной резекции кости без выполнения последующей пластики дефекта. При этом сокращается продолжительность операции, не требуется гемотранфузии, обеспечивается возможность ранней активизации больного, уменьшаются сроки стацио-

**Рис. 9.** Больная П. 9 лет. Диагноз: агрессивная аневризальная киста костей таза справа.

*a* — обзорная рентгенограмма с визуализацией кисты; *б* — МСКТ: истончение и вздутие кортикального слоя, нарушение его целостности; *в* — на ангиограмме от 21.01.08 определяются патологические сосуды из бассейна внутренней подвздошной артерии — произведена их эмболизация спиралью; *г* — обзорная рентгенограмма костей таза от 22.06.08: отмечаются признаки репарации очага деструкции; *д* — ангиограмма от 09.12.08: определяются патологические сосуды — произведена их эмболизация гранулами; *е* — рентгенограмма и функция нижней конечности на стороне поражения (обследование 12.04.10).



нарного лечения. Рентгено-эндоваскулярная эмболизация питающих сосудов при лечении аневризальных кист позволяет значительно снизить кровопотерю, произвести хирургическое вмешательство в более благоприятных условиях, сократить его продолжительность.



#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Берглезов М.А. Первичные опухоли и опухолеподобные дисплазии костей таза: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1971.
2. Волков М.В. Болезни костей у детей. — М., 1985. — С. 419–430.
3. Снетков А.И., Франтов А.Р., Батраков С.Ю. и др. Малоинвазивные оперативные вмешательства в диагностике и лечении детей с опухолями и опухолеподобными заболеваниями костей: Мед. технология. — М., 2010.
4. Трапезников Н.Н., Григоров Т.М. Первичные опухоли костей таза. — М., 1978. — С. 14–23, 95–99.
5. Akhlaghpour S., Ahari A.A., Shabestari A.A., Alinaghizadeh M.R. Radiofrequency ablation of osteoid osteoma in atypical locations. A case series //Clin. Orthop. — 2010. — N 468. — P. 1963–1970.
6. DiCaprio M.R., Enneking W.F. Fibrous dysplasia. Pathophysiology, evaluation, and treatment //J. Bone Jt Surg. — 2005. — Vol. 87A. — P. 1848–1864.
7. Cottalorda J., Chotel F., Kohler R. et al. Aneurysmal bone cysts of the pelvis in children. A multicenter study and literature review //J. Pediatr. Orthop. — 2005. — Vol. 25. — P. 471–475.
8. Corby R.R., Stacy G.S., Peabody T.D., Dixon L.B. Radiofrequency ablation of solitary eosinophilic granuloma of bone //Am. J. Orthop. — 2008. — Vol. 190. — P. 1492–1494.
9. Howard C.B., Nyska M., Porat S. et al. Solitary eosinophilic granuloma of the pelvis in children. A report of three case //Arch. Orthop. Trauma Surg. — 1996. — Vol. 115. — P. 216–218.
10. Khan S.A., Thulkar S., Shivanand G. et al. Computed tomography — guided radiofrequency ablation of osteoid osteomas //J. Orthop. Surg. — 2008. — Vol. 16, N 2. — P. 179–181.
11. Kim W.J., Kim K.J., Lee S.K., Choy W.S. Solitary pelvic osteochondroma causing L5 nerve root compression //Orthopedic. — 2009. — Vol. 32, N 12. — P. 922–924.
12. Kitsoulis P., Mantellos G., Vlychou M. Osteoid osteoma //Acta Orthop. Belg. — 2006. — Vol. 72, N 2. — P. 119–125.
13. Mankin H.J., Hornicek F.J., Ortiz-Cruz E. et al. Aneurysmal bone cyst: a review of 150 patients //J. Clin. Oncol. — 2005. — Vol. 23, N 27. — P. 6756–6762.