

О.А. СОКОЛОВСКИЙ, А.Б. ДЕМЕНЦОВ, А.В. БЕЛЕЦКИЙ, Г.А. БРОДКО

МОДЕЛИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ ТРОЙНОЙ ОСТЕОТОМИИ ТАЗА НА ПРОКСИМАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ БЕДРА ПРИ БОЛЕЗНИ ПЕРТЕСАГУ «РНПЦ Травматологии и ортопедии», г. Минск,
Республика Беларусь

Приводится анализ результатов моделирующего влияния тройной остеотомии таза на проксимальный отдел бедра при неблагоприятном течении болезни Пертеса в динамике в сравнении со статистически схожей группой больных, которых лечили консервативными способами. Исследование показало более высокую эффективность оперативного метода лечения, о чём свидетельствует улучшение эпифизарного, шеечно-эпифизарного коэффициентов и высокий процент «сферично конгруэнтных» суставов по классификации Stulberg в исходе болезни.

Ключевые слова: болезнь Пертеса, тройная остеотомия таза

The analysis of the modeling influence results of the triple pelvic osteotomy on the proximal part of the femur in case of Perthes disease unfavorable course in dynamics in comparison with statistically similar group of patients treated by the conservative method is carried out. The research has shown higher efficiency of the operative method of treatment. It is testified to the improvement of epiphysial, neck-epiphysial quotients and high percent of “spherical congruency” joints according to Stulberg classification in the disease outcome.

Keywords: Perthes disease, triple pelvic osteotomy

Неблагоприятное течение болезни Пертеса, встречающееся примерно у 50% от общего числа больных [1, 2] сопровождается подвывихом и деформацией проксимального отдела бедра, в первую очередь головки, и становится одной из причин коксартроза в молодом возрасте.

Сохранить или восстановить сферичность головки на ранних стадиях можно, удерживая её, каким-либо способом в вертлужной впадине. В основе восстановления сферичности головки лежит процесс перманентного матричного моделирования, который реализуется благодаря **принципу «охвата»**. Суть принципа состоит в том, что бедренная головка центрируется на все время болезни в вертлужной впадине и полностью ею покрывается, при этом обязательным условием является нормальная сферичность впадины. В результате полного охвата головки и равномерного постоянного распределения внутрисуставного давления на различные её части про-

исходит моделирование головки по форме сферичной впадины.

Осуществить «охват» головки можно как консервативными, так и оперативными способами [3, 4, 5]. Однако консервативное лечение не обеспечивает достаточно длительную центрацию, причём, как указывают F. Hefti и N.M. Clarke [3], выбор метода лечения базируется на личном опыте и пристрастиях врача, а не на научных данных. Возможно, поэтому обычным исходом консервативного лечения при неблагоприятном течении болезни является деформация головки, высокое стояние большого вертела, укорочение шейки бедра в сочетании с подвывихом. Как показывают работа D. Kumar et al. [5], так и наши исследования [6, 7], уменьшить отрицательные последствия и улучшить конечный результат лечения может тройная остеотомия таза, осуществлённая на ранних стадиях при неблагоприятном течении болезни.

Материал и методы

Нами с 1998 по 2008 год была выполнена 41 тройная остеотомия таза у 40 пациентов с болезнью Пертеса. Пациенты подверглись хирургическому вмешательству на разных стадиях заболевания, причём на стадии импрессионного перелома было прооперировано 5 (12,5%), фрагментации – 18 (45%), восстановления – 7 (17,5%) и в стадии исхода – 10 (25%) человек. Распределение больных по стадиям видно на рисунке 1.

Показанием к операции на ранних стадиях (2–3 стадия) у 23 (57,5%) больных являлось наличие рентгенологических признаков неблагоприятного течения болезни, на поздних стадиях (4–5 стадия) у 17 больных (42,5%) – наличие подвывиха бедра.

Ретроспективный анализ рентгенограмм показал, что пациентам, прооперированным на поздних стадиях болезни Пертеса, хирургическая интервенция была показана уже на ранних её стадиях, однако по различным причинам эти пациенты попали в зону нашего интереса достаточно поздно. Как правило, в этих случаях изначально оперативное лечение не предлагалось или родители к нему не были готовы в силу сложившегося и достаточно широко распространенного мнения о том, что хирургическое лечение при болезни Пертеса является «излишеством», а положительный результат в подавляющем большинстве наблюдений может быть достигнут и без него.

Общеизвестно, что потенциал перестройки бедренной головки максимально выражен на ранних стадиях заболевания, и именно в этот период наиболее оправданно хирургическое лечение в расчёте на улучшение её структуры и формы. Мы изучили моделирующее влияние тройной остеотомии таза на проксимальный отдел бедренной кости у 23 пациентов проопе-

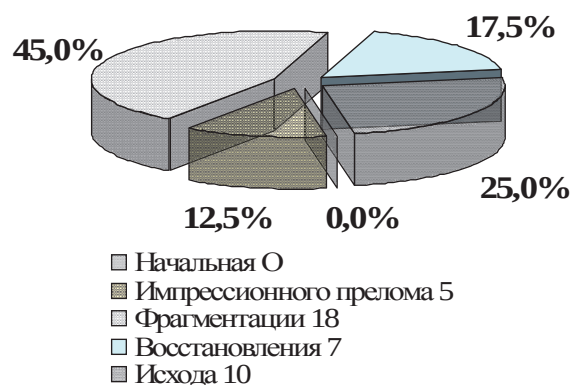


Рис. 1. Постадийное распределение пациентов на момент операции при болезни Пертеса

рированных на начальных стадиях, в связи, с чем они были выделены в отдельную группу. В этой группе было 17 (74%) мальчиков и 6 (26%) девочек. Возраст на момент постановки диагноза в среднем составил 7,6 лет (от 3 до 14 лет), возраст на момент операции – 8,8 лет (от 4 до 15 лет).

В контрольную группу входило 20 больных лечившихся консервативно ранее в других клиниках республики. Она состояла из 16 мальчиков (80%) и 4 девочек (20%). Возраст на момент постановки диагноза и начала лечения в среднем равнялся 8,6 годам (от 3 до 16 лет).

Статистический анализ полученных данных был осуществлен методами описательной статистики при помощи программы STATISTICA 6.0. Значимость различия между группами для количественных показателей оценивалась непараметрическими методами – тест Mann-Whitney U, так как контрольная группа была не очень большой. Количественные показатели представлены в виде: среднее значение ± стандартное отклонение. Уровень статистической значимости исследования был нами определён как $p < 0,05$.

Установлено, что сравниваемые группы достоверны по полу и по возрасту начала лечения ($p > 0,05$).

Для оценки изменения формы прокси-

мального отдела бедренной кости в динамике мы уделили внимание некоторым показателям, предложенным С. Неуман и С. Herdon [8] (**эпифизарный** и **шеечно-эпифизарный коэффициент**), которые наиболее ярко отображают процессы ремоделирования. Кроме того, нами проанализированы **радиус-коэффициент** [9] и оценена **форма головки** по классификации Stulberg [10].

Результаты и обсуждение

Эпифизарный коэффициент отображает процентное соотношение высоты здорового и поражённого эпифизов и демонстрирует степень уменьшения её высоты относительно ширины в сравнении со здоровым суставом. Косвенно его величина свидетельствует о степени уплощения головки и потери сферичности. В норме значение этого показателя лежит между 90% и 100%, величина от 85% до 90% является пограничной, а ниже 85% считаются патологией [8, 9].

В обеих группах величина показателя до начала лечения была существенно снижена. У детей первой группы перед вмешательством коэффициент эпифиза в среднем составил $56,7 \pm 12,01\%$ (от 39% до 82%) и был ниже, чем в контрольной группе $68,6 \pm 17,54\%$ (от 34% до 97%) (Mann-Whitney U тест $p=0,02$).

Однако в первой группе уже через три месяца после операции эпифизарный коэффициент несколько увеличился и составил в среднем $60,7 \pm 14,21\%$, причём его рост происходил и в последующие годы, в то время как во второй группе имело место снижение высоты эпифиза в ходе болезни (исключение составил лишь один больной, у которого этот показатель улучшился). В результате, через три года в первой группе его средняя величина была $75,9 \pm 13,4\%$, а во второй группе она была существенно меньше (Mann-Whitney U тест $p=0,00006$) и составила $50 \pm 14,84\%$. Динамика процесса отображена в таблице 1 и на рисунке 2.

Шеечно-эпифизарный коэффициент

Таблица 1

Изменение рентгенометрических показателей, отображающих форму проксимального отдела бедра, при болезни Пертеса

Группа	Показатель	До начала лечения	Контроль			
			Через 3 месяца	Через 1 год	Через 2 года	Через 3 года
1	Эпифизарный коэффициент (%)	56,7 (39–82)	60,7 (41–83)	67,4 (45–91)	70,8 (49–91)	75,9 (60–100)
2		68,6 (34–97)	–	56 (38–74)	52,6 (28–80)	50 (19–80)
1	Коэффициент шеечно-эпифизарный (%)	72,6 (55–94)	72,7 (58–94)	77,6 (60–92)	78,9 (56–97)	83 (60–100)
2		84 (57–100)	–	76,8 (60–94)	76,7 (64–90)	73,8 (60–91)
1	Радиус Коэффициент (%)	116,6 (100–141)	119,2 (100–141)	119,4 (100–133)	118 (100–132)	116,7 (100–132)
2		111,6 (100–137)	–	115,8 (100–138)	118,1 (100–135)	119,7 (100–141)

Примечание. Группа 1 – это пациенты, оперированные на ранних стадиях болезни, группа 2 – леченные консервативным путем; в скобках – максимальное и минимальное значение показателей

демонстрирует выраженность укорочения и расширения шейки бедренной кости поражённого сустава в сравнении со здоровым. В норме он близок к 100% [8, 9].

У всех больных в обеих группах среднее значение этого показателя было менее 100%, причём в первой группе на момент начала лечения его значение было меньше, чем во второй группе (Mann-Whitney U тест $p=0,005$) и составило $72,6 \pm 9,9\%$, а после операции его величина постепенно увеличилась и через три года составила $83 \pm 12,24\%$. Во второй группе, наоборот, происходило уменьшение среднего значения данного показателя от $84 \pm 13,13\%$ до $73,8 \pm 10,55\%$. Как видно из рисунка 3, величина шейно-эпифизарного коэффициента в конечном итоге была меньше при консервативном лечении (Mann-Whitney U тест $p=0,03$).

Радиус-коэффициент отражает увеличение размера головки бедренной кости и рассчитывается, как отношение диаметра (или радиуса) поражённой головки к диаметру (или радиусу) нормального сустава, умноженное на 100% [9, 10, 11, 12]. Утверждать, что имеет место *coxa magna*, можно, по мнению одних авторов, [10, 11, 12], если размер поражённой головки больше диаметра здоровой стороны на 10%, по мнению других – на 15% [9].

До начала лечения среднее значение радиус-коэффициента в первой группе пациентов составило $116,6 \pm 11,78\%$ и было

Рис. 3. Изменение величины шейно-эпифизарного коэффициента при болезни Пертеса

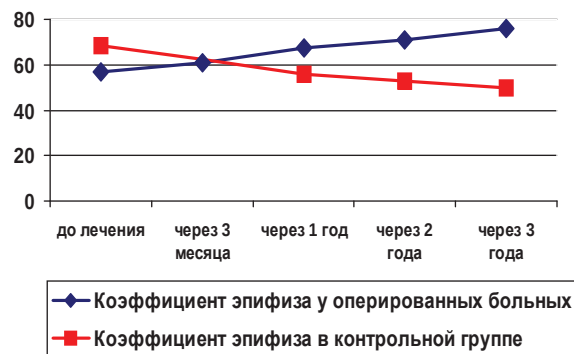
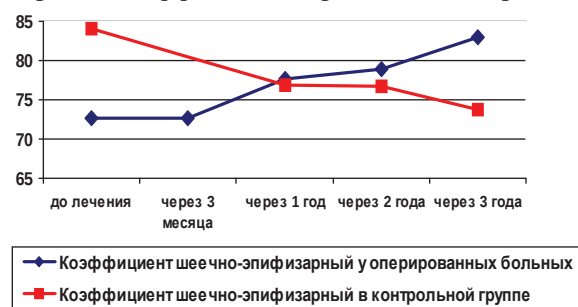


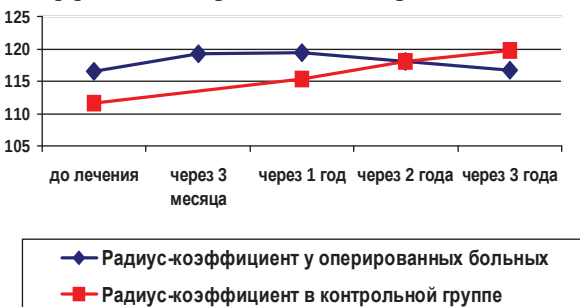
Рис. 2. Изменение величины эпифизарного коэффициента при болезни Пертеса

схоже с контрольной группой – $111,6 \pm 12\%$ (Mann-Whitney U тест $p=0,13$). Через три года после начала лечения, среднее данного показателя практически не изменилось в первой группе и составило $116,7 \pm 8,96\%$, а во второй ухудшилось до $119,7 \pm 9,75\%$, но в целом оно было схоже в обеих группах (Mann-Whitney U тест $p=0,34$) (рис. 4).

Таким образом, мы установили, что достоверной статистической разницы в средних размерах бедренных головок между группами оперативного и консервативного лечения нет. По всей видимости, процессы формирования размеров головки бедра не зависят от способа лечения, однако тройная остеотомия таза нормализует соотношения в суставе и является средством профилактики коксартроза, в основе которого может лежать *coxa magna* [13].

Классификация Stulberg. В 1981 году D. Stulberg et al. [10] была предложена оригинальная классификация для оценки ко-

Рис. 4. Изменение величины радиус-коэффициента при болезни Пертеса



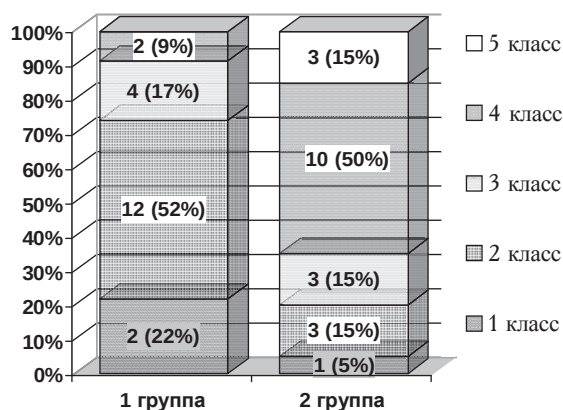
нечных результатов лечения болезни, учитывающая в отличие от классификации Mose как форму головки, так и форму вертлужной впадины, однако так же основанная на использовании **концентрических кругов Mose**. Согласно классификации больные могут быть отнесены к одному из классов, в зависимости от степени сферичности головки и впадины.

К классу I относят тазобедренные суставы без рентгенологической патологии.

Во II класс попадают такие суставы, у которых имеет место уменьшение высоты бедренной головки, но её контур ещё сферичен (по Mose контур такой головки соответствует концентрическому кругу в пределах 2 мм, как на переднезадней, так и на боковой рентгенограмме) и есть одно или более патологическое отклонение со стороны головки, шейки или ацетабулярной впадины (большая, но сферичная головка – соха magna, укороченная шейка, углублённая вертлужная впадина).

К III классу относят суставы с несферичной (овоидной, грибовидной, зонтико-видной), но не плоской бедренной головкой (по Mose такая головка уже отклоняется от круга более, чем на 2 мм) и такими же патологическими отклонениями, как во II классе.

Рис. 5. Распределение пациентов согласно классификации Stulberg в первой и второй группах при болезни Пертеса



К IV классу принадлежат суставы с уплощённой бедренной головкой и с патологическими отклонениями со стороны головки, шейки или ацетабулярной впадины. К сожалению, D. Stulberg et al. [10] не определили, насколько большая часть головки должна быть плоской, чтобы квалифицировать её как IV класс.

Для V класса характерным является плоская бедренная головка с нормальной шейкой бедренной кости и нормальной вертлужной впадиной. Как указывают авторы [10], в суставах «сферично конгруэнтных» – относящихся к I и II классам в будущем не разовьётся артроз, «асферично конгруэнтных» – относящихся к III и IV классам артроз возникнет в позднем взрослом возрасте, и «асферично инконгруэнтных» – V класс, артроз появится уже в раннем взрослом возрасте.

В соответствии с классификацией Stulberg исходы болезни при использовании тройной остеотомии таза выглядели значительно лучше, чем при консервативном лечении (рис. 5). Так, большинство суставов (74%) у пациентов в исходе болезни из первой группы соответствуют I и II классам, в то время как во второй группе выявлено всего лишь 20% нормальных суставов. В первой группе было 16 (26%) больных, имеющих как результат лечения «асферично конгруэнтные суставы», в отличие от второй группы, где таких суставов было 13 (65%). Выраженная деформация с «асферичной инконгруэнтностью» в первой группе вовсе отсутствовала, в то время как во второй группе имела место в 3 случаях (15%).

Для иллюстрации рентгенологической картины развития тазобедренного сустава в каждой из групп мы приводим два наблюдения с изначально схожей тяжестью процесса.

Пример №1. Больной Ш., 1998 года рождения, поступил в детское отделение

РНПЦ ТО 18.01.07 (история болезни №345/64) с диагнозом: болезнь Пертеса слева, стадия фрагментации. Диагноз выставлен ортопедом по месту жительства в сентябре 2005 года. Поводом для обращения явились хромота и боли в левом тазобедренном и коленном суставе. В течение полутора лет по месту жительства проводилось консервативное лечение и разгрузка конечности, затем пациент был направлен в РНПЦ ТО для консультации.

На момент поступления наблюдалась следующая рентгенологическая картина (рис. 6 а): сферичность головки левого бедра потеряна, головка седловидно деформирована, фрагментирована, замыкательная пластина эпифиза прослеживается нечётко, высота эпифиза снижена, в латеральной части выраженная кальцификация. Участки склероза в эпифизе чередуются с участками выраженного пороза, в метафизе под зоной роста крупная киста. Ростковая пластина головки бедра прослеживается плохо, неравномерна, местами сужена, имеет горизонтальную форму. Головка децентрирована, имеет место подвывих. Эпифизарный коэффициент равен 55%, эпифизарно-шеечный 69%, радиус-коэффициент 125%.

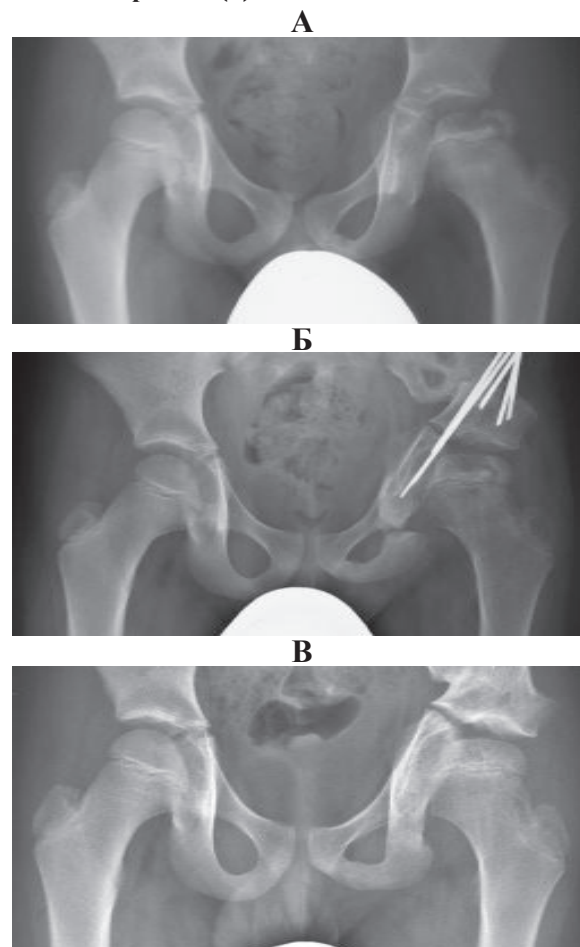
Наличие у пациента признаков неблагоприятного течения болезни (подвывих головки бедра кнаружи, кальцификация латеральной части эпифиза, кисты метафиза и горизонтальное положение ростковой пластинки головки бедра) явилось показанием к оперативному лечению.

Во время операции (тройная остеотомия таза слева выполнена 30.01.2007) ацетабулярный фрагмент ротирован вокруг головки кнаружи кпереди, смещён медиально. На рентгенограмме через три месяца после операции (рис. 6 б) центрация головки восстановлена, выступающий кальцификат эпифиза «покрыт» впадиной, в результате чего созданы оптимальные

условия для восстановления головки по форме сферичной впадины. Эпифизарный коэффициент равен 62%, эпифизарно-шеечный 75%, радиус-коэффициент 125%.

Через 2 года наступил исход болезни, произошло ремоделирование головки с улучшением её сферичности. Высота головки явно увеличилась и эпифизарный коэффициент равен 72%, эпифизарно-шеечный 85%, радиус-коэффициент 116%, коэффициент высоты стояния большого вертела 100%. Седловидная деформация исчезла и головка стала сферичной, кистозные изменения в проксимальном отделе бедренной кости отсутствуют. По классификации Stulberg сустав относится ко II классу. Имеет место полная консолидация

Рис. 6. Рентгенограммы пациента Ш., 9 лет: перед операцией (а), контроль через три месяца после операции (б), через два года после операции (в)



остеотомированных костей с физиологической перестройкой костных мозолей (рис. 6 в).

Клинически: жалоб нет, движения в тазобедренном суставе не отличаются от здорового, длина ног одинакова, симптом Тренделенбурга и «минутный» тест отрицательны.

Пример №2. Больной К., 1990 года рождения, обратился в консультативное бюро РНПЦТО 01.09.08 с диагнозом: болезнь Пертеса справа, стадия исхода. Из анамнеза установлено, что диагноз выставлен травматологом по месту жительства в августе 1998 года. Поводом для обращения были боли и хромота на правую ногу, ко-

торые появились в конце 1997. Рентгенологически до начала консервативного лечения (рис. 7 а) определяется несовпадение центров головки и вертлужной впадины и расширение медиального участка суставной щели, головка несколько уплощена, имеются мелкие кисты в метафизе и эпифизе. Эпифизарный коэффициент равен 90%, эпифизарно-шеечный 98%, радиус-коэффициент 100%.

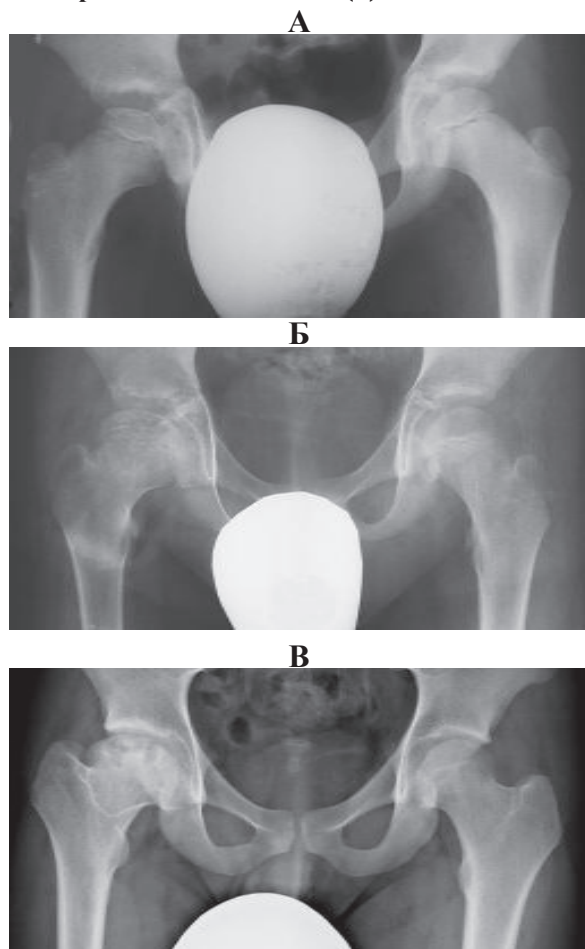
Пациент лечился консервативно в течение двух лет. Терапия заключалась в постельном режиме с установкой ноги в положении отведения с периодическими курсами манжеточного вытяжения за голень, получал физиотерапевтическое лечение.

Через два года сферичность головки не ухудшилась, однако произошло снижение высоты эпифиза, кистозные изменения в метафизе и эпифизе сохраняются. Отмечается ухудшение показателей, отображающих процессы моделирования головки. Эпифизарный коэффициент равен 60%, эпифизарно-шеечный 75%, радиус-коэффициент 114% (рис. 7 б). По классификации Stulberg сустав относится к IV классу.

Через 9 лет после начала консервативного лечения головка деформирована, уплощена, с волнистым контуром. Имеются больших размеров кисты в наиболее нагружаемом отделе эпифизе и склероз суставных поверхностей. Вертлужная впадина потеряла сферичность и стала более плоской и вытянутой. Шейка бедренной кости укоротилась, а высота стояния большого вертела выросла. Эпифизарный коэффициент определить не удастся из-за отсутствия следов зоны роста и кистозных изменений на этом уровне, эпифизарно-шеечный коэффициент равен 56%, радиус-коэффициент – 118% (рис. 7 в). Появился положительный симптом «провисающего каната».

Пациент предъявляет жалобы на хромоту, боли в правом тазобедренном суставе, движения в нём несколько ограничены

Рис. 7. Рентгенограммы пациента К., 8 лет: при первичном обращении (а), через два года после начала консервативного лечения (б), через девять лет после начала консервативного лечения (в)



(сгибание до 100, отведение до 30 градусов, наружная и внутренняя ротация до 30 градусов), правая нога короче на два сантиметра за счет бедренного компонента.

Представленное негативное формообразование сустава произошло по причине того, что консервативное лечение не позволило обеспечить «охват» и центрацию бедренной головки на весь период лечения. В результате сустав соответствует IV классу по классификации Stulberg (рис. 7 б), что привело менее чем за десятилетний период к коксартрозу.

Заключение

Тройная остеотомия таза при неблагоприятном течении болезни Пертеса оказывает выраженное благотворное влияние на процессы ремоделирования и, в конечном счете, на форму проксимального отдела бедра. Свидетельством этого является улучшение эпифизарного и шеечно-эпифизарного коэффициентов и высокий процент «сферичных конгруэнтных» суставов по классификации Stulberg в исходе болезни.

В то же время оперативное лечение не может повернуть вспять глубинные процессы протекающие в головке бедра и способствующие её избыточному росту с развитием соха magna, что, как полагает Р.Е. Kallio [14], часто приводит к артрозу. Однако, по мнению J.G. Gamble et al. [13], если при соха magna имеется удовлетворительное развитие крыши вертлужной впадины и сохранена стабильность сустава, то артроз не разовьется. Тройная остеотомия таза, благодаря высоким разрешающим способностям обеспечивает восстановление стабильности сустава даже при соха magna и, таким образом, является профилактической мерой по отношению к коксартрозу.

Как показали результаты проведенного исследования, оперативное вмешательство явилось переломным моментом в раз-

витие сустава и течение патологического процесса. Тройная остеотомия таза одномоментно улучшает анатомию сустава и, если операция осуществлена на ранних стадиях болезни, обеспечивает постоянство принципа «охвата», оказывает выраженное пролонгированное формообразующее влияние как на головку бедренной кости, так и на проксимальный отдел бедра в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kelly, F. B. Legg-Calve-Perthes disease: long-term evaluation of noncontainment treatment / F. B. Kelly, S. T. Canale, R. R. Jones // J. Bone Joint Surg. (Amer.). – 1980. – Vol. 62. – P. 400-407.
2. Lloyd-Roberts, G. C. The management of Perthes' disease / G. C. Lloyd-Roberts // J. Bone Joint Surg. (Brit.). – 1982. – Vol. 1. – P. 4-5.
3. Hefti, F. The management of Legg-Calvй-Perthes' disease: is there a consensus?: A study of clinical practice preferred by the members of the European Paediatric Orthopaedic Society / F. Hefti, N. M. Clarke // J. Child. Orthop. – 2007. – Vol. 1. – P. 19-25.
4. Combined Salter innominate osteotomy with femoral shortening versus other methods of treatment for Legg-Calve-Perthes disease / Z. Vukasinovic [et al.] // Journal of pediatric orthopaedics. – 2000. – Vol. 9. – P. 28-33.
5. Kumar, D. Interlocking triple pelvic osteotomy in severe Legg-Calve-Perthes disease / D. Kumar, C. E. Bache, J. N. O'Hara // Journal of pediatric orthopaedics. – 2002. – Vol. 22. – P. 464-470.
6. Dzemiantsou, A. Restoration hip joint anatomy following Sokolovsky triple pelvic osteotomy in Perthes patients from anterior approach / A. Dzemiantsou, M. Gerasimenko, R. Goldman // Abstracts book of the SICOT/SIROT 2008 XXIV Triennial World Congress, Hong Kong, 24-28 August 2008. – Abstr. N 17329.
7. Post-surgical restoration of hip joint function in severe cases of Perthes disease / A. Beletsky [et al.] / Abstracts book of the SICOT/SIROT 2008 XXIV Triennial World Congress, Hong Kong, 24-28 August 2008. – Abstr. N 17755.
8. Heymann, C. H. Legg-Perthes disease: a method for the measurement of the roentgenographic result / C. H. Heymann, C. H. Herndon // J. Bone Joint Surg. (Amer.). – 1950. – Vol. 32. – P. 767-778.
9. Schulitz, K.P. Morbus Perthes. Atiopathogenese, Differentialdiagnose, Therapie und Prognose /

K. P. Schultz, H. O. Dustmann. – Springer-Verlag, 1991. – 395. p.

10. Stulberg, S. D. The natural history of Legg-Calve Perthes disease / S. D. Stulberg, D. R. Cooperman, R. Wallensten // J. Bone Joint Surg. (Amer.). – 1981. – Vol. 63. – P. 1095-1108.

11. McAndrew, M. P. A long-term follow-up of Legg-Calve-Perthes disease / M. P. McAndrew, S. L. Weinstein // J. Bone Joint Surg. (Amer.). – 1984. – Vol. – 66. – P. 860-869.

12. The correlation between coxa magna and final outcome in Legg-Calve-Perthes disease / S. M. Rowe [et al.] // J. Pediatr Orthop. – 2005. – Vol. 25. – P. 22-27.

13. Coxa magna following surgical treatment of

congenital hip dislocation / J. G. Gamble [et al.] // J. Pediatr. Orthop. – 1985. – Vol. 5. – P. 528-533.

14. Kallio, P. E. Coxa magna following transient synovitis of the hip / P. E. Kallio // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1988. – Vol. 228. – P. 49-56.

Адрес для корреспонденции

220098, Республика Беларусь,

г. Минск, ул. Есенина 49-45,

тел. моб: +375 29 674-21-71),

e-mail: Andi_D@mail.ru

Деменцов А.Б.

Поступила 18.06.2009 г.