

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.728.2-007.17-059:616.718.4-089.844

О.А. Малахов, К.К. Унанян, Г.А. Бекджанян, К.В. Жердев, О.Б. Челпаченко, С.Ю. Морев

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРИ ИЗБЫТОЧНОЙ АНТЕВЕРСИИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ С ДИСПЛАЗИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ

ФГБУ Научный центр здоровья детей РАМН, 119991, Москва

Малахов Олег Алексеевич (Malakhov Oleg Alekseevich), e-mail: glavortomo@mail.ru

Работа основана на анализе результатов лечения 32 пациентов (64 операции) в ортопедическом отделении НИИ педиатрии ФГБУ Научный центр здоровья детей РАМН с 2009 по 2012 г. Больные были разделены на 2 группы: пациентам 1-й группы (21 ребенок в возрасте от 4 до 10 лет; 4 мальчика, 17 девочек) проводили предоперационное планирование по данным рентгенографии; пациентам 2-й группы (11 детей в возрасте от 4 до 8 лет; 1 мальчик, 10 девочек) предоперационное планирование осуществляли по предложенной методике с применением компьютерной томографии (КТ). Основными методами диагностики являлись: сбор жалоб, осмотр, рентгенография с измерением угловых параметров тазобедренного сустава в прямой проекции и в положении отведения бедер и максимальной внутренней ротации, КТ до мыщелков бедра с целью определения истинных показателей шейчно-диафизарного угла, антеверсии бедренной кости. По данным КТ устанавливали уровень остеотомии бедренной кости между большим и малым вертелами, находили среднее значение диаметра полученной окружности (среднее арифметическое между наибольшим и наименьшим значениями диаметра). Длину необходимой деротации рассчитывали по формуле: $L = d \times \pi \times c / 360^\circ$, где L — необходимая длина поворота, мм; d — средний диаметр окружности, мм; c — угол деротации, вычисляется как разница между истинными показателями антеверсии проксимального отдела бедра и показателями возрастной нормы. Показатели возрастной нормы антеверсии проксимального отдела бедренной кости определяли по [13]. Результаты оперативного лечения оценивали в указанных группах, руководствуясь следующими критериями: соответствие возрастным показателям антеверсии в послеоперационном периоде, симметричность результатов после билатеральной деротационной остеотомии бедренной кости.

Ключевые слова: дисплазия тазобедренных суставов, антеверсия проксимального отдела бедра, компьютерная томография, шейчно-диафизарный угол

O.A. Malakhov, K.K. Unanyan, G.A. Bekjanyan, K.V. Zherdev, O.B. Chelpachenko, S.Yu. Morev

PREOPERATIVE PLANNING AND SURGICAL CORRECTION IN CASE OF EXCESS ANTEVERSION OF PROXIMAL FEMUR IN CHILDREN WITH HIP DYSPLASIA

Research Centre of Children's Health, Moscow

32 patients underwent 64 surgical interventions in Orthopedic Department of Research Centre of Children's Health between 2009 and 2012. For patients of group 1 (n=21, 4 boys and 17 girls aged 4-10 yr) surgery was planned based on the results of X-ray examination. In group 2 (n=11, 1 boy and 10 girls aged 4-8 yr) surgery was planned by the newly proposed method using CT. Diagnosis was based on the analysis of patients' complaints, examination, X-ray study with the measurement of hip angular parameters in the direct projection and in the position of hip abduction with maximum internal rotation, CT down to femoral condyles for determining true parameters of the cervical-diaphyseal angle, femoral anteversion. CT yielded data for the level of femoral osteotomy between greater and lesser trochanters, mean diameter of the circumference (arithmetic mean between maximum and minimum diameters). The necessary derotation length was calculated by the formula $L = d \times \pi \times c / 360$ degrees, where L - the necessary rotation length in mm, d - mean circumference diameter in mm, c - derotation angle calculated as the difference between observed proximal femur anteversion and its age norm. The latter were determined as described in [13]. The outcome of surgery was assessed by the following criteria: the degree of conformity to age-specific anteversion of proximal femur in the postoperative period, symmetry of results after bilateral femoral derotation osteotomy.

Key words: hip dysplasia, anteversion of proximal femur, computed tomography, cervical-diaphyseal angle

Антеверсия — вентрально открытый угол, образованный пересечением оси головки бедра — шейки бедра — диафиза с фронтальной плоскостью, проходящей через мыщелки колена. Причиной антеверсии является поворот проксимальной части бедренной кости. Если таковой происходит под малым вертелом и, значит, головка, шейка и тело бедра затронуты в равной мере, то и говорят об антеверсии. Если в повороте участвуют только головка и шейка бедра, то речь идет об антеверсии.

Многокомпонентность деформации проксимального отдела бедренной кости приводит к высокой степени децентрации головки, неравномерному распределению нагрузки на все компоненты сустава, снижению резистентности гиалинового хряща с по-

следующим развитием ювенильного коксартроза [1—6]. Определение угловых параметров проксимального отдела бедренной кости имеет важное практическое значение при подготовке и планировании операции у детей с дисплазией тазобедренных суставов (ТБС). Для определения шейчно-диафизарного угла (ШДУ) и угла антеверсии шейки наиболее часто используют методики Rippstein, Stzyzevsky, Magiligana—Тихоненкова, Schertlain. Многолетний опыт работы с данными методиками показал их относительную точность. Однако применение этих методов рентгенологического исследования не исключает погрешностей, связанных с проекционными искажениями, и погрешностей укладки пациента на столе во время рентгенографии. В нашей работе мы использовали



Показатели возрастной нормы антеверсии проксимального отдела бедра

Возраст, годы	Значения антеверсии, °	Возраст, годы	Значения антеверсии, °	Возраст, годы	Значения антеверсии, °
1	31 ± 9	6	27 ± 7	11	21 ± 8
2	30 ± 9	7	23 ± 7	12	20 ± 6
3	27 ± 7	8	24 ± 7	13	20 ± 6
4	26 ± 8	9	21 ± 6	14	15 ± 9
5	27 ± 7	10	21 ± 7	15	15 ± 8

Рис. 1. КТ-картина изучаемого участка.

компьютерную томографию (КТ) для определения истинных показателей антеверсии и ШДУ.

Целью исследования была разработка алгоритма предоперационного планирования и хирургической коррекции патологической антеверсии проксимального отдела бедренной кости у детей с дисплазией ТБС.

Материалы и методы

В работе представлен анализ результатов лечения 32 пациентов (64 операции) в ортопедическом отделении НИИ педиатрии ФГБУ Научной центр здоровья детей (НЦЗД) РАМН с 2009 по 2012 г. Все пациенты поступали с диагнозом дисплазии ТБС, подвывиха бедер, патологической антеверсии.

Пациенты были разделены на 2 группы. В 1-й группе (21 пациент в возрасте от 4 до 10 лет, средний возраст 79 мес; 4 мальчика, 17 девочек) предоперационное планирование проводили по данным рентгенографии; пациентам 2-й группы (11 пациентов в возрасте от 4 до 8 лет, средний возраст 69 мес; 1 мальчик, 10 девочек) предоперационное планирование осуществляли по предложенной методике с применением КТ.

Основными методами диагностики в нашей работе были клинический осмотр по общепринятой методике обследования ортопедического больного с использованием физикальных и инструментальных методов, а также изучение рентгенологических данных, включающих в себя функциональные рентгеновские снимки и результаты КТ ТБС и бедренной кости до мыщелков бедра. Типичные клинические проявления дисплазии ТБС с выраженной антеверсией проксимального отдела бедренной кости — внутривращательная установка бедер при ходьбе, чувство усталости, периодические боли в ТБС при длительной ходьбе, что составляет основные жалобы пациентов. При клиническом осмотре ТБС отмечаются избыточная внутренняя ротация бедра до 70° (норма 30—45°), дефицит наружной ротации — до 25° (норма 40—45°) (Маркс В.О., 1957; Цыкунов М.Б. и соавт., 2001). При определении симптома Тренделенбурга нагружаемая нижняя конечность практически во всех случаях находится во внутренней ротации, данный феномен связан с избыточной антеверсией проксимального отдела бедренной кости и недоразвитием переднего края вертлужной впадины.

Для оценки степени тяжести аномалии развития ТБС проводили рентгенологическое исследование ТБС в прямой проекции и в положении отведения бедер и максимальной

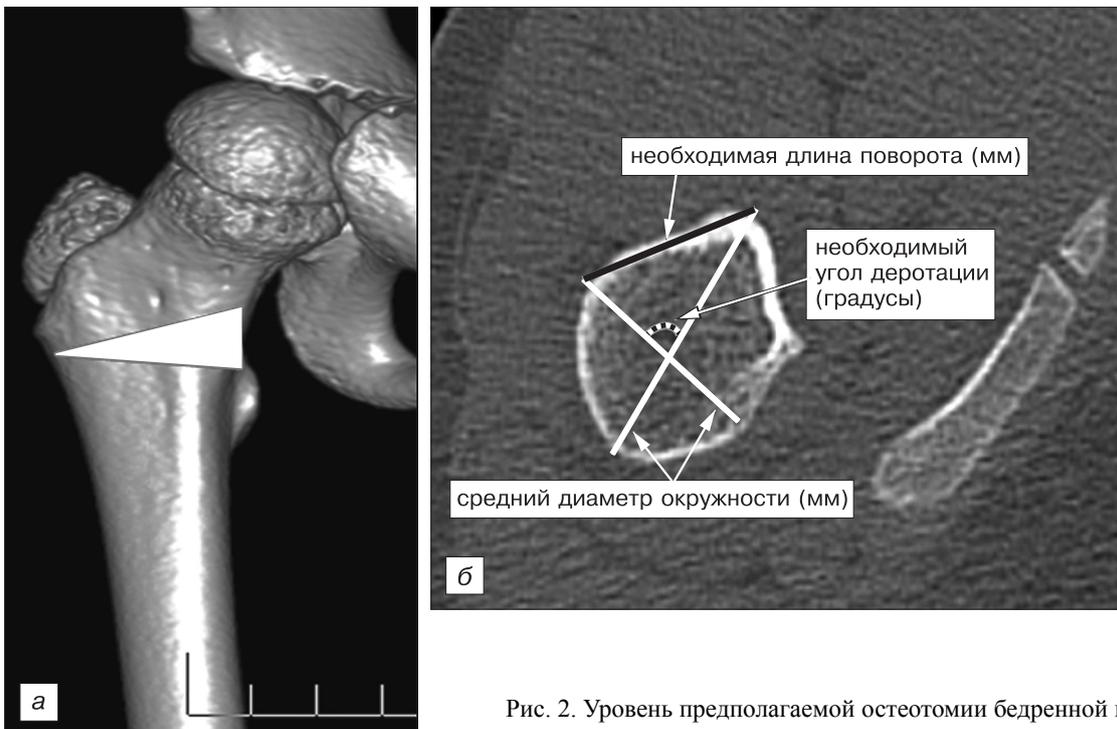


Рис. 2. Уровень предполагаемой остеотомии бедренной кости.

внутренней ротации для определения показателей ШДУ и антеверсии по таблице Stzyzevsky. Однако данная методика определения угла антеверсии, на наш взгляд, является малоинформативной, так как возможны погрешности в укладке пациента, что может повлиять на результат обследования. Данную методику мы использовали для диагностики избыточной антеверсии проксимального отдела бедренной кости. Это подтолкнуло нас к поиску альтернативной методики определения угла антеверсии проксимального отдела бедренной кости.

Приоритет был отдан исследованию ТБС с помощью КТ. КТ-исследование позволило с высокой степенью достоверности установить пространственное взаиморасположение компонентов ТБС, с максимальной точностью определить ротационные изменения проксимального отдела бедренной кости, не используя таблицы. Также преимуществом данной методики является отсутствие необходимости в специальных укладках пациента. Исследование проводили на участке от подвздошной кости до мыщелков бедренной кости (рис. 1).

На этапе предоперационного планирования выполняли КТ ТБС и бедренной кости до мыщелков бедра. Вдоль оси шейки бедра проводили прямую, затем прямую вели по касательной через мыщелки бедра, образовавшийся угол соответствовал истинному углу антеверсии проксимального отдела бедренной кости.

Для определения возрастной нормы антеверсии мы использовали данные [13], см. таблицу.

Далее определяли необходимый угол деротации проксимального отдела бедра путем вычета возрастного показателя антеверсии из полученного истинного значения угла антеверсии. По аксиальным срезам также находили уровень предполагаемой остеотомии бедренной кости между большим и малым вертелами (рис. 2), вычисляли среднее значение диаметра полученной окружности (как среднее арифметическое между наименьшим и наибольшим его значениями).

Длину необходимой деротации определяли по формуле:

$$L = \frac{d \times \pi \times c}{360^\circ},$$

где d — средний диаметр окружности, мм; c — необходимый угол деротации; L — необходимая длина поворота, мм.

Далее интраоперационно перед остеотомией бедренной кости вдоль оси бедра наносили разметку в виде линии в предполагаемом месте остеотомии. После остеотомии производили поворот дистального фрагмента наружу на величину, полученную по формуле (рис. 3). Костные фрагменты фиксировали пластиной.

Клинический пример. Пациентка К., 6 лет 7 мес, поступила с диагнозом дисплазии ТБС, двустороннего подвывиха бедер, патологической антеверсии. Основные жалобы при поступлении — на чувство усталости, периодические боли в ТБС при

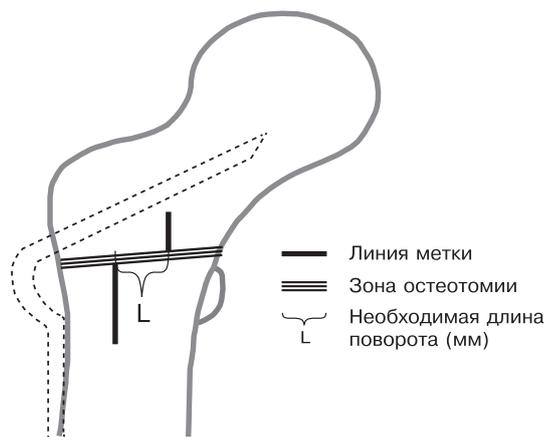


Рис. 3. Схематическое изображение деротационного компонента межвертельной остеотомии бедренной кости.

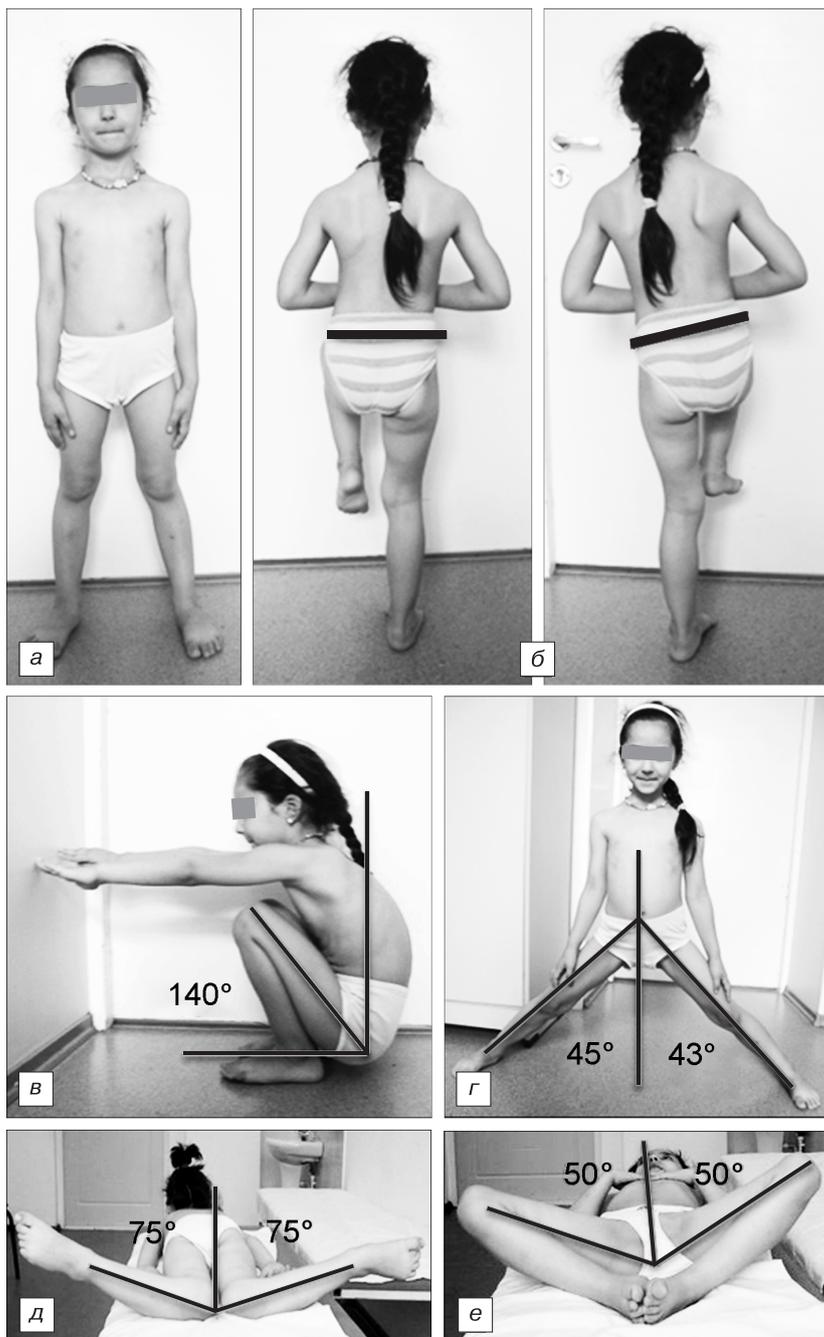


Рис. 4. Внешний вид пациентки и амплитуда движений в ТБС на момент поступления.

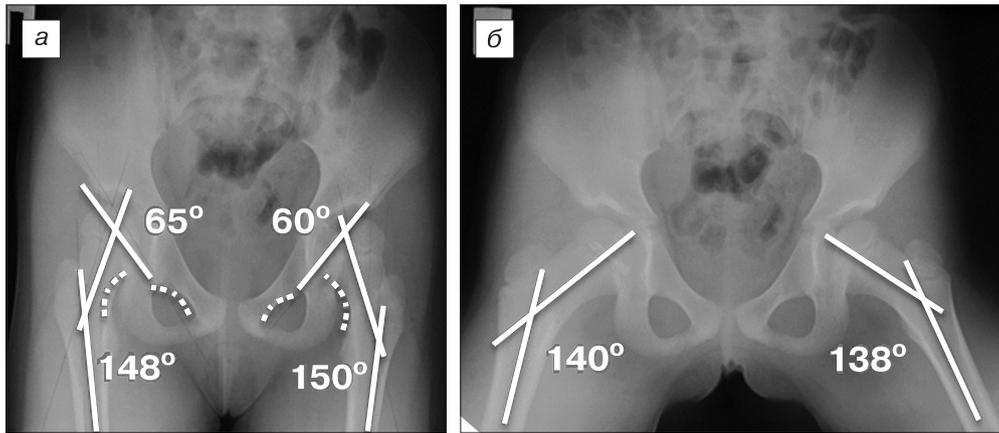


Рис. 5. Рентгенограммы ТБС на момент поступления с индексированием угловых параметров.
a — в прямой проекции; *б* — в проекции отведения и максимальной внутренней ротации.

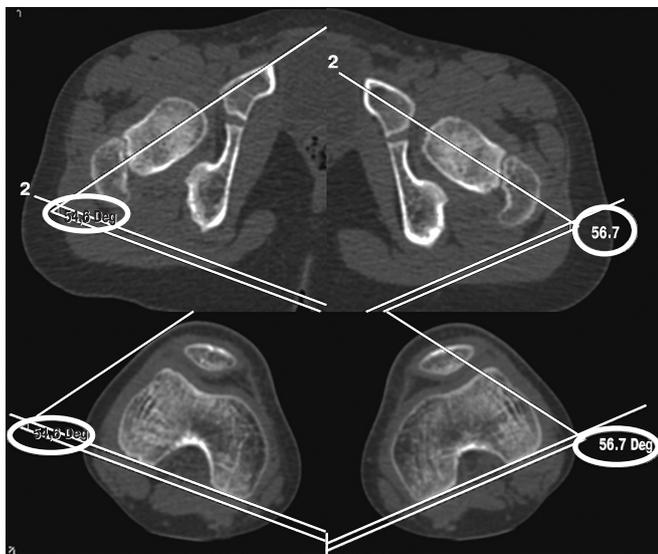


Рис. 6. Показатели антеверсии проксимального отдела бедра по данным КТ.

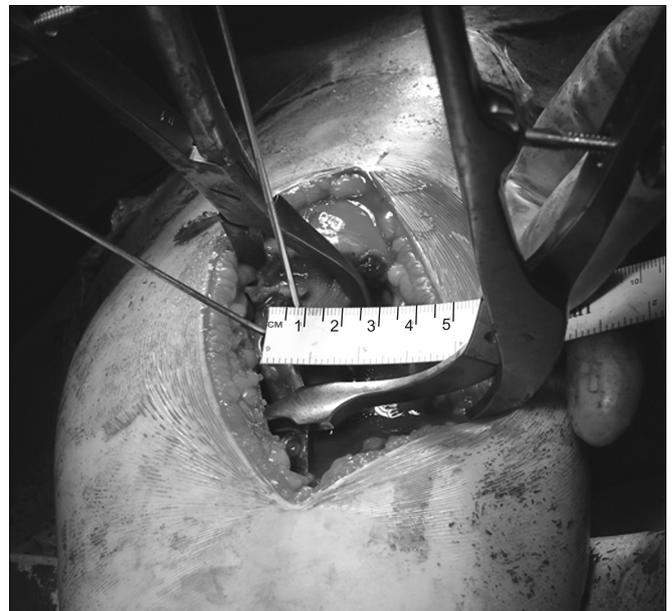


Рис. 7. Интраоперационная картина деротационного компонента.

длительной ходьбе, нарушение походки (внутриротационная установка нижних конечностей при ходьбе). В возрасте 6 лет поступила в ортопедическое отделение НИЦЗД РАМН (рис. 4).

По данным осмотра: избыточная внутренняя ротация бедер 75° с обеих сторон, наружная ротация бедер 50° с обеих сторон. По данным рентгенологического исследования: подвывих бедер с обеих сторон, патологическая антеверсия. ШДУ, проекции: прямая/внутренняя ротация справа $148/140^\circ$, слева $150/138^\circ$ (норма — $136 \pm 6^\circ$). Линии Шентона прерывистые с обеих сторон. Угол вертикального соответствия: справа 65° , слева 60° (норма $70-90^\circ$), рис. 5.

По данным Stzyzevsky антеверсия составила справа 43° , слева 50° . По данным КТ истинный ШДУ был равен справа 135° , слева 140° , истинная антеверсия составила справа 55° , слева 57° (рис. 6).

Среднее значение нормы антеверсии для данного пациента равнялось 27° (см. таблицу). Таким образом, необходимый угол деротации составил 30° ($57^\circ - 27^\circ = 30^\circ$), средний диаметр окружности бедренной кости — 23 мм ($(19 \text{ мм} + 27 \text{ мм}) / 2 = 23 \text{ мм}$), по предложенной формуле определена длина поворота — 6 мм . На рис. 7 представлена интраоперационная картина деротационного компонента.

Выполнена межвертельная деротационно-варизирующая

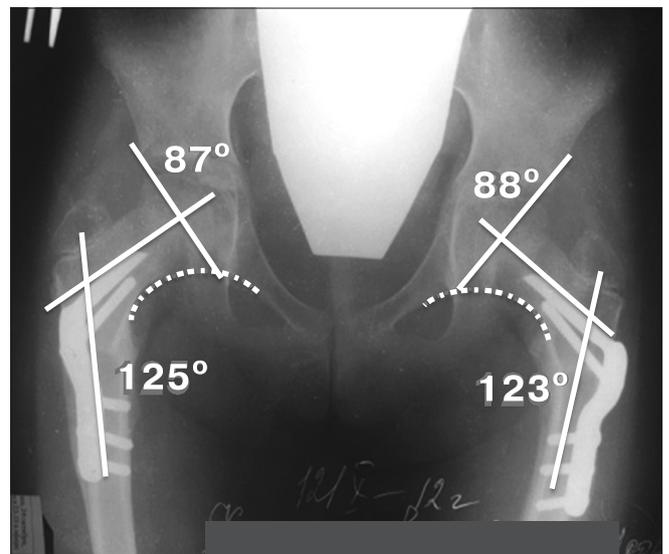


Рис. 8. Рентгенограммы ТБС через 7 мес после оперативного лечения с индексированием угловых параметров.

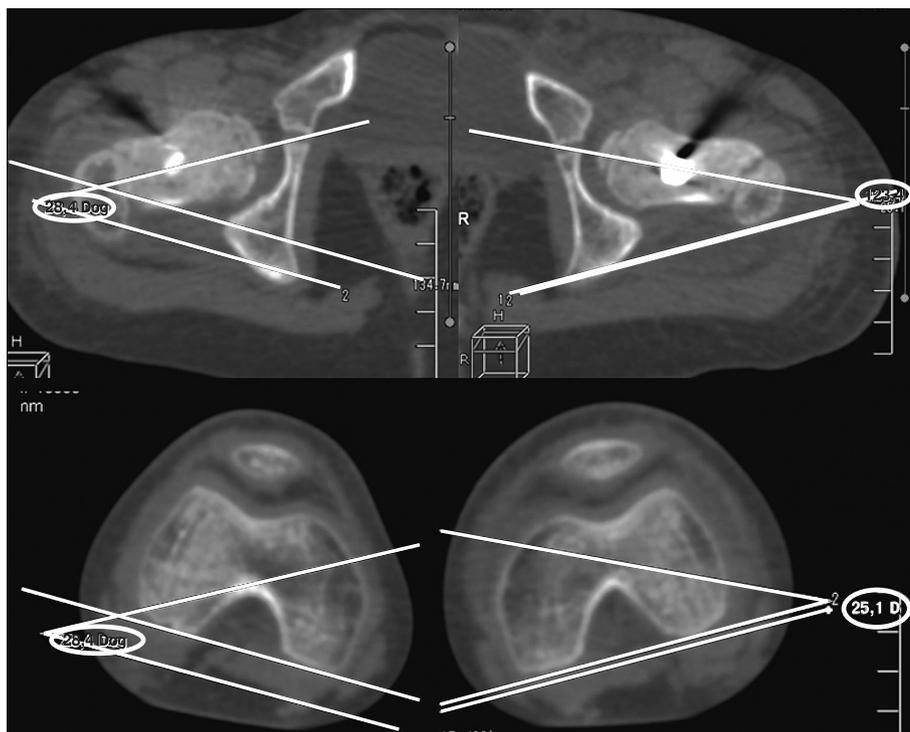


Рис. 9. Показатели антеверсии проксимального отдела бедренной кости по данным КТ через 7 мес после оперативного лечения.

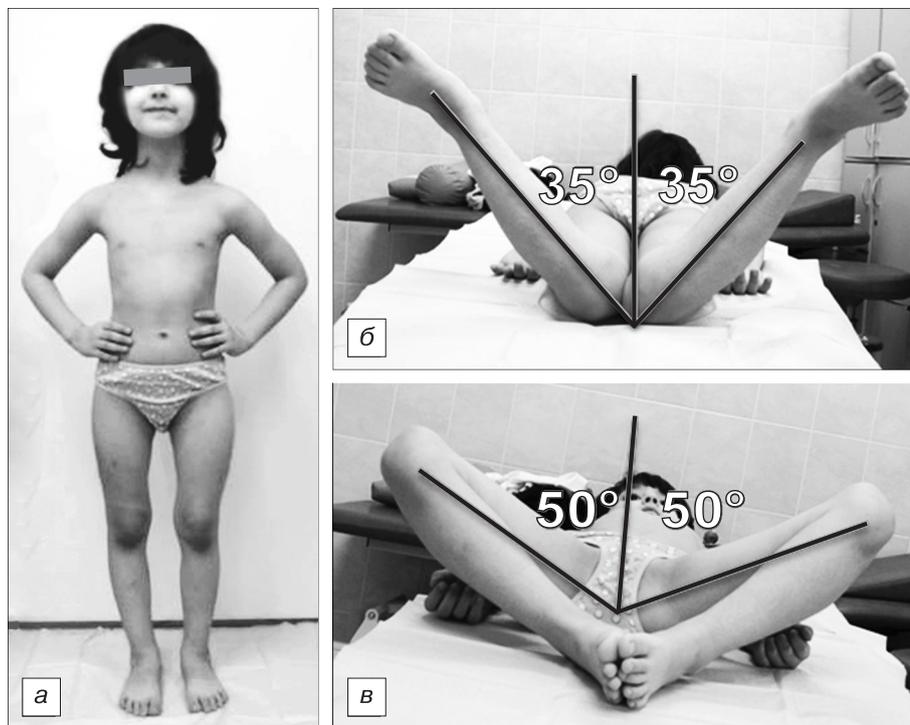


Рис. 10. Внешний вид пациента и амплитуда ротационных движений в ТБС через 7 мес после операции.

а — внешний вид пациента; *б* — внутренняя ротация; *в* — наружная ротация.

остеотомия бедер с обеих сторон. В послеоперационном периоде по данным рентгенографии ТБС в прямой проекции ШДУ составил справа 125° , слева 123° , угол вертикального соответствия справа 87° , слева 88° , линии Шентона непрерывны с обеих сторон (рис. 8).

Показатели антеверсии по данным КТ составили справа 28° , слева 25° (рис. 9).

Внешний вид пациента и амплитуда ротационных движений в ТБС через 7 мес после операции представлены на рис. 10.

Результаты и обсуждение

Выполнение межвертельной деротационной остеотомии бедренной кости у детей с патологической антеверсией проксимального отдела бедренной кости с использованием предложенной нами методики предоперационного планирования позволило достигнуть показателей возрастной нормы антеверсии у 10 (90,9%) пациентов. У 1 (9,1%) ребенка после билатеральной межвертельной остеотомии бедренной кости справа значения антеверсии оказались ниже возрастной нормы. При классической методике предоперационного планирования с применением рентгенографии показатели антеверсии соответствовали возрастной норме у 10 (48%) пациентов, а у 11 (52%) детей такое соответствие достигнуто не было. Деротационный компонент производили под контролем внутренней ротации бедра на операционном столе, в положении больного на спине. Ориентиром выполненной коррекции после деротационной остеотомии считали внутреннюю ротацию бедра, визуально не превышающую 20° . Таким образом, при классической методике предоперационного планирования с использованием рентгенологического расчета деротационного компонента больше половины результатов не соответствовали показателям возрастной нормы антеверсии.

Также немаловажным критерием оценки результатов, на наш взгляд, является симметричность результатов после билатеральной остеотомии бедренных костей. Симметричным считали результат, если разница достигнутых показателей не превышала 10° . По предложенной нами методике с применением КТ симметричные результаты отмечены у 10 (90,9%) оперированных, у 1 (9,1%) ребенка разница составила 13° . По классической методике симметричные результаты получены у 13 (61,9%) больных, у 8 (38,1%) пациентов разница составила более 10° . Продолжительность оперативного лечения в среднем по двум методикам не различалась и составила $74,6 \pm 24,3$ мин. В послеоперационном периоде нахождение в стационаре было равно 13 ± 3 койко-дня. Сро-

ки катамнестического наблюдения составили от 3 до 36 мес. Всем пациентам на разных сроках проводили рентгенографию и КТ, по данным которых не отмечено ни одного случая потери коррекции, включая отдаленные сроки наблюдения после удаления металлофиксатора. Металлофиксатор удаляли через 1—2 года после коррекции деформации.

На сегодняшний день остается дискуссионным вопрос о степени деротации проксимального отдела бедренной кости у детей с патологической антеверсией. С целью предотвращения послеоперационной ревальгизации и деротации проксимального отдела бедра в послеоперационном периоде некоторые ортопеды считают необходимым выполнять у детей дошкольного возраста гиперкоррекцию ШДУ до 100—105°, а антеверсии — до 0° [8—11]. Однако встречаются и возражения против гиперкоррекции угловых величин проксимального отдела бедра [12, 13]. Основанием для возражений является то, что при гиперкоррекции нарушается взаимоотношение суставных поверхностей, а это приводит к неправильной нагрузке на эпифиз головки бедра и развитию дегенеративно-дистрофических изменений. Авторы рекомендуют восстанавливать величину ШДУ до перпендикулярного положения плоскости ростковой зоны головки бедра к оси нагрузки тела, а угол антеверсии оставлять в пределах возрастной нормы [14, 15]. Мы придерживаемся мнения, что деротацию проксимального отдела бедренной кости необходимо производить до возрастных показателей антеверсии с целью предотвращения нарушений пространственных взаимоотношений компонентов ТБС ятрогенного генеза, которые могли бы в дальнейшем привести к развитию коксартроза.

Выводы

1. Предложенный алгоритм предоперационного планирования хирургической коррекции патологической антеверсии у детей с дисплазией ТБС позволяет с максимальной точностью восстановить показатели антеверсии до возрастной нормы.
2. Предложенная методика дает возможность получить симметричные результаты возрастной антеверсии после билатеральной деротационной остеотомии бедренной кости.
3. С помощью предложенной методики обеспечивается восстановление физиологической или близкой к физиологической амплитуде движений в ТБС.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 5-7, 10, 11 см. в References)

1. Андриянов В.Л., Камоско М.М., Тихоненков Е.С. Стадии развития диспластического коксартроза у детей. Ортопедия, травматология и протезирование. 1987; 4: 19—22.
2. Гасанов М.М. Хирургическое лечение остаточных подвывихов бедра у подростков: Автореф. дисс ... канд. мед. наук. М.; 1993.

3. Крисюк А.П. Диспластический коксартроз у детей и подростков. Киев: Виша школа; 1982.
4. Огарев Е.В. Формирование проксимального отдела бедренной кости у детей и подростков. Вестник травматологии и ортопедии. 2006; 1: 51—6 с.
8. Корж А.А., Тихоненков Е.С., Андриянов В.Л. Диспластический коксартроз. М.: Медицина; 1986.
9. Обгаидзе О.Н. Внесуставные операции при остаточных подвывихах бедра у детей: Автореф. дисс ... канд. мед. наук. Тбилиси; 1987.
12. Абальмасова Е.А., Лузина Е.В. Развитие тазобедренного сустава после лечения врожденного подвывиха и вывиха у детей. Ташкент; 1983.
13. Чернова Т.Н. Прогнозирование исходов лечения врожденного вывиха бедра у детей. Травматология и ортопедия России. 1994; 5: 59—69.
14. Гафаров Х.З. Коррекция проксимального конца бедренной кости с учетом биомеханики тазобедренного сустава. Ортопедия и травматология. 1984; 1: 35—41.
15. Гафаров Х.З., Ахтыамов И.Ф., Андреев П.С. Показания и тактика оперативного лечения больных с врожденным вывихом бедра. Казанский медицинский журнал. 1993; 2: 81—3.

REFERENCES

1. Andriyanov V.L., Kamosko M.M., Tikhononkov E.S. Stages of development of dysplastic coxarthrosis in children. Orthopediya, Traumatologiya i Protezirovanie. 1987; 4: 19—22 (in Russian).
2. Gasanov M.M. Surgical treatment of residual subluxation of the hip in adolescents. Diss. ... Moskva; 1993 (in Russian).
3. Krisyuk A.P. Dysplastic coxarthrosis in children and adolescents. Kiev: Visha shkola; 1982. (in Russian).
4. Ogarev E.V. Formation of the proximal femur in children and adolescents. Vestnik travmatologii i ortopedii. 2006; 1: 51—6 (in Russian).
5. Jamali A.A., Mladenov K., Meyer D.C., Martinez A., Beck M., Ganz R., Leunig M. Anteroposterior pelvic radiographs to assess acetabular retroversion: high validity of the «cross-over-sign». J. Orthop. Res. 2007; 25: 758—65. doi: 10.1002/jor.20380.
6. Stem E.S., O'Connor M.I., Kransdorf M.J., Crook J. Computed tomography analysis of acetabular anteversion and abduction. J. Skel. Radiol. 2006; 35: 385—9. doi: 10.1007/s00256-006-0086-4.
7. Heuck F.H.W., Bast B.R.G. Radiologische Skizzen und Tabellen Peripheres Skelett. New York; Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1994.
8. Korg A.A., Tikhononkov E.S., Andriyanov V.L. Dysplastic coxarthrosis. Moskva: Meditsina, 1986 (in Russian).
9. Obgaidze O.N. Extra-articular surgery for residual subluxation of the hip in children. Diss. ... Tbilisi: 1987.
10. Chuinard E.G. Femoral osteotomy in treatment of congenital dysplasia and dislocation of the hip. New York; 1982: 437—78.
11. Dungal P., Grill F., Cechova I. Results of surgical repositioning of congenital hip dislocation. Acta Chir. Ortop. Traumatol. Cech. 1993; 60(6): 324—30.
12. Abalmasova E.A., Luzina E.V. The development of the hip joint after treatment of congenital subluxation and dislocation in children. Tashkent; 1983.
13. Chernova T.N. Predicting outcomes of treatment of congenital dislocation of the hip in children. Travmatologiya i ortopediya Russia. 1994; 5: 59—69 (in Russian).
14. Gafarov K.Z. Correction of the proximal end of the femur with the biomechanics of the hip joint. Ortopediya i travmatologiya. 1984; 1: 35—41 (in Russian).
15. Gafarov K.Z., Akhtyamov I.F., Andreev P.S. Indications and tactics of surgical treatment of patients with congenital dislocation of the hip. Kazanskiy medicinskiy zhurnal. 1993; 2: 81—3 (in Russian).

Поступила 05.05.13