ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

На правах рукописи

УНАНЯН КАРЕН КАРЛЕНОВИЧ

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДИСПЛАСТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ

14.01.19 — Детская хирургия

Диссертация на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор О.А. Малахов

Москва — 2015

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 4

Материалы и методы исследования 6

Научная новизна 6

Практическая ценность 7

Публикация результатов исследования 7

Объем и структура диссертации 8

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 9

1.1. Операции на бедренном компоненте 13

1.2. Операции на тазовом компоненте 17

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 21

2.1. Общая характеристика клинического материала 21

2.2. Методы исследования 25

2.2.1. Клинические методы исследования 26

2.2.2. Лабораторные методы 30

2.2.3. Лучевые методы 31

2.2.4. Метод рентгенометрического анализа 34

ГЛАВА 3 ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ И ДИАГНОСТИКИ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНОГО ПЕРИОДА 42

3.1. Клиническая картина 42

3.2. Характеристика рентгенологической картины 44

ГЛАВА 4РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА ТАЗОБЕДРЕННОМ СУСТАВЕ 60

4.1. Показания и принципы хирургического лечения дисплазии 60

тазобедренного сустава 60

4.2. Предоперационное планирование 64

4.3. Операции на проксимальном отделе бедренной кости 67

Деторсионно-варизирующая остеотомия бедра 77

4.4. Операции на тазовом компоненте 78

ГЛАВА 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА 81

5.1. Результаты деторсионной остеотомии бедренной кости 81

5.2. Результат деторсионно-варизирующей остеотомии бедра 83

5.3. Результаты остеотомии таза по Солтеру 89

5.4. Результаты остеотомии таза по Солтеру и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра 90

5.5. Исходы оперативных вмешательств по данным компьютерной томографии 96

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 108

ВЫВОДЫ 121

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 123

ВВЕДЕНИЕ

Тазобедренный сустав является самым крупным суставом в организме человека. На долю хирургической патологии тазобедренных суставов приходится около 25 % от всей патологии опорно-двигательного аппарата у пациентов детского возраста. На сегодняшний день некоторые вопросы хирургического лечения патологии тазобедренного сустава нашли свое решение, однако множество работ, посвященных данной проблеме, создают дополнительные сложности в трактовке показаний и результатов оперативного лечения. Несмотря на существенные успехи, достигнутые в последние годы детскими ортопедами, многие вопросы хирургического лечения дисплазии тазобедренных суставов остаются дискутабельными. Наиболее частым исходом указанной патологии является диспластический коксартроз. По данным литературы, развитие коксартроза после лечения различных форм дисплазии в детском возрасте наблюдается в 10–80 % случаев. Нестабильность тазобедренного сустава диспластического генеза (подвывих и вывих бедра) имеет тенденцию к прогрессированию и является одной из главных причин развития деформирующего коксартроза у подростков и взрослых с последующей инвалидизацией, что обуславливает актуальность лечения таких больных сразу после выявления заболевания (Кулиев А. М., 1989, 2004; Краснов А. И. с соавт., 1990; Камоско М. М., 1991, 1994; Корнилов Н. В. с соавт., 1991, 1997; Бахтеева Н. Х., Винокуров В. А. с соавт., 2004; Wilkinson J., 1972; Tonnis D., 1984, 1990; Valdisseri L. et al., 1992; Weinstein S., 1992; Noritake K. et al., 1993; Kim H. et al., 2000; Albinana J. et al., 2004; Weinstein S. et al., 2004; Sibinski M. et al., 2005). На долю диспластического коксартроза приходится до 30–50 % всех случаев коксартроза у взрослых.

На сегодняшний день проблема коксартроза в целом перестала быть только медицинской, а приобрела огромное социальное значение. Высокая

распространенность заболевания, частое наступление инвалидности в работоспособном возрасте, потребность в длительном и дорогостоящем лечении являются основными факторами, определяющими медицинскую и социальную значимость данной патологии.

Таким образом, высокая распространенность хирургических заболеваний тазобедренного сустава у детей определяет медицинскую и социальную значимость проблемы их лечения.

Данный факт объясняет стремление детских ортопедов к выработке оптимальной и эффективной системы хирургического лечения, которая позволила бы не только уменьшить число неудовлетворительных результатов в целом, но и значительно увеличить временной промежуток и сохранить резервные возможности собственных суставов до появления клинически значимых признаков коксартроза.

Целью нашего исследования является усовершенствование диагностики и лечения диспластической нестабильности тазобедренных суставов на основании математического предоперационного планирования. Для достижения этой цели поставлены следующие **задачи**:

1. Определить рентгенологические критерии диспластической нестабильности тазобедренных суставов на основании анализа рентгенанатомических показателей в различных возрастных периодах.
2. Определить роль компьютерной томографии в комплексе обследования детей с различными формами диспластической нестабильности тазобедренных суставов.
3. Выявить закономерности формирования вертлужной впадины у детей с торсионным подвывихом бедра.
4. Оценить результаты хирургической стабильности тазобедренных суставов по данным компьютерной томографии в различных возрастных периодах.
5. Разработать способ предоперационного планирования хирургической коррекция избыточной антеверсии проксимального отдела бедренной кости у детей с дисплазией тазобедренных суставов.

Материалы и методы исследования

Работа основана на анализе результатов диагностики и оперативного лечения 121 пациента с различными формами дисплазии тазобедренных суставов в возрасте от 1 года 10 месяцев до 17 лет, оперированного в отделении нейроортопедии и ортопедии НИИ детской хирургии ФГБНУ НЦЗД с 2009 по 2014 год. Средний срок наблюдения составил 38 месяцев (от 3 месяцев до 5 лет).

В работе использованы такие методы исследования, как клинический и рентгенологический (включающий рентгенофункциональную и компьютерную томографию).

Научная новизна

Впервые произведена сравнительная оценка формирования вертлужной впадины по данным компьютерной томографии в группах детей с торсионным подвывихом бедра и без патологии тазобедренного сустава в различных возрастных периодах.

Сформулированы новые критерии оценки формирования вертлужной впадины и доказано достоверное различие данных показателей в различных возрастных периодах на основании КТ.

Выявлены показатели возрастной нормы представленных критериев в различные возрастные периоды. позволяющий обосновать необходимость оценки дефицита костного покрытия головки бедра в аксиальной плоскости на основании сравнительного анализа томограмм пациентов с торсионными подвывихами бедер.

Установлено, что определяющим фактором диспластической нестабильности тазобедренного сустава у детей с торсионным подвывихом бедра является недоразвитие переднего края вертлужной впадины.

Впервые разработан способ предоперационного планирования хирургической коррекции избыточной антеверсии проксимального отдела

бедренной кости у детей с дисплазией тазобедренных суставов с применением КТ.

Практическая ценность

Разработанный и внедренный в практическое здравоохранение способ предоперационного планирования хирургической коррекции по данным компьютерной томографии проксимального отдела бедренной кости у детей с торсионным подвывихом бедра позволил восстановить показатели антеверсии до значений возрастной нормы в 85% случаев.

Предложенные критерии оценки формирования вертлужной впадины с максимальной степенью достоверности обосновали переднюю нестабильность у детей с торсионным подвывихом бедра на основании сравнительного анализа томограмм.

Оценена динамика стабильности тазобедренных суставов по предложенным критериям в пред- и послеоперационном периоде, в группе детей с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов.

Анализ результатов оперативного лечения детей с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов по предложенным критериям позволил снизить риск развития гиперкорреции угла горизонтального соответствия при одномоментной коррекции бедренного и тазового компонентов.

Публикация результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 6 работ, включая 1 патент на изобретение.

Основные положения работы доложены на:

1. XVII съезде педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии» (Москва, 2013 год);
2. VII Всероссийском национальном конгрессе радиологов и терапевтов «Радиология-2013» (Москва, 2013 год);
3. VIII Всероссийском национальном конгрессе радиологов и терапевтов «Радиология-2014» (Москва, 28–30 мая 2014 года).

Объем и структура диссертации

Диссертация выполнена на 125 страницах, включает введение, обзор литературы, 4 главы результатов собственных наблюдений, заключение, выводы, 14 таблиц, 37 рисунков, список литературы, включающий 49 отечественных и 51 зарубежных источников.

Научные изобретения по теме диссертации, патенты

Патент на изобретение № 2492828 от 20 сентября 2013 года Способ хирургической коррекции проксимального отдела бедренной кости при дисплазии тазобедренных суставов.

ГЛАВА 1
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

История развития оперативного лечения патологии тазобедренного сустава началась с 1888 года, когда хирург Poggi впервые выполнил открытое вправление бедра [81]. Наступила эпоха ортопедической хирургии врожденного вывиха бедра, которая прошла путь от «кровавого вправления» до высокотехнологичных реконструктивно-восстановительных операций. Данную операцию также выполняли такие именитые ортопеды, как Гоффа и Лоренц: при производстве операции они углубляли впадину и моделировали головку. В нашей стране «кровавое вправление» в 20-е годы прошлого столетия применяли Вреден Р. Р., Ситенко М. И., Чаклин В. Д. и др. [7,9,26]. Однако высокая летальность и большое число осложнений привели к формированию сдержанного отношения к открытому вправлению. С появлением антибиотиков удалось снизить летальность во время операции и в послеоперационном периоде, что позволило находить новые решения поставленных задач. Ученые того времени, разыскивавшие способы улучшения функциональных результатов оперативного лечения, разделились на несколько лагерей.

Одни авторы для уменьшения избыточного давления на вправленную головку предложили укорочение бедренной кости и коррекцию положения ее проксимального отдела (Ombredanne, 1932; Заградничек, 1934). Данное направление стало отправной точкой в дальнейшем развитии таких операций, как корригирующая остеотомия бедра. Наибольшее признание получило предложение Заградничека, который разработал методику корригирующей укорачивающей остеотомии бедра [99,100].

Были также сторонники противоположного направления: они считали, что для повышения стабильности сустава требуется реконструкция диспластичной крыши суставной впадины. Данное предложение поспособствовало бурному развитию

операций на тазовом компоненте сустава — от создания костного навеса (Кёниг, 1891).

Таким образом, основные пути современного развития хирургии тазобедренного сустава были обозначены еще на самых ранних этапах освоения оперативного лечения врожденного вывиха бедра.

Необходимость коррекции компонентов сустава подтолкнула специалистов к формированию такого нового направления в ортопедии, как рентгенометрия. Ее основной целью являлось индексирование тазобедренного сустава в зависимости от возраста пациента и патологии. В результате анализа рентгенометрических показателей тазобедренного сустава стало возможным прогнозировать развитие сустава и делать заключение о его стабильности или нестабильности [3,15,23,29,34]. Применение рентгенометрии тазобедренного сустава привело к появлению терминов «конгруэнтность» и «дисконгруэнтность». Именно эти показатели давали возможность судить о сохранности суставного хряща, благоприятном прогнозе, профилактике развития раннего коксартроза, а также о нормальном функционировании тазобедренного сустава [5].

При патологии проксимального отдела бедра и вертлужной впадины ключом к созданию оптимальных взаимоотношений в тазобедренном суставе остается хирургическая коррекция. В абсолютном большинстве случаев с ее помощью удается полностью восстановить стабильность и конгруэнтность диспластического тазобедренного сустава. Для определения степени деформации проксимального отдела бедренной кости и скошенности вертлужного компонента тазобедренного сустава было предложено большое количество показателей [18,30,33,48]. Все они в комплексе характеризуют степень недоразвития тазобедренного сустава.

Результаты индексирования количественных и качественных показателей тазобедренного сустава, полученных по данным лучевых методов исследования, не только являются основой для показания к оперативному лечению, но также определяют тактику и объем оперативного вмешательства [3,48,79]. В настоящее время лучевые методы исследования поражают своим разнообразием: они

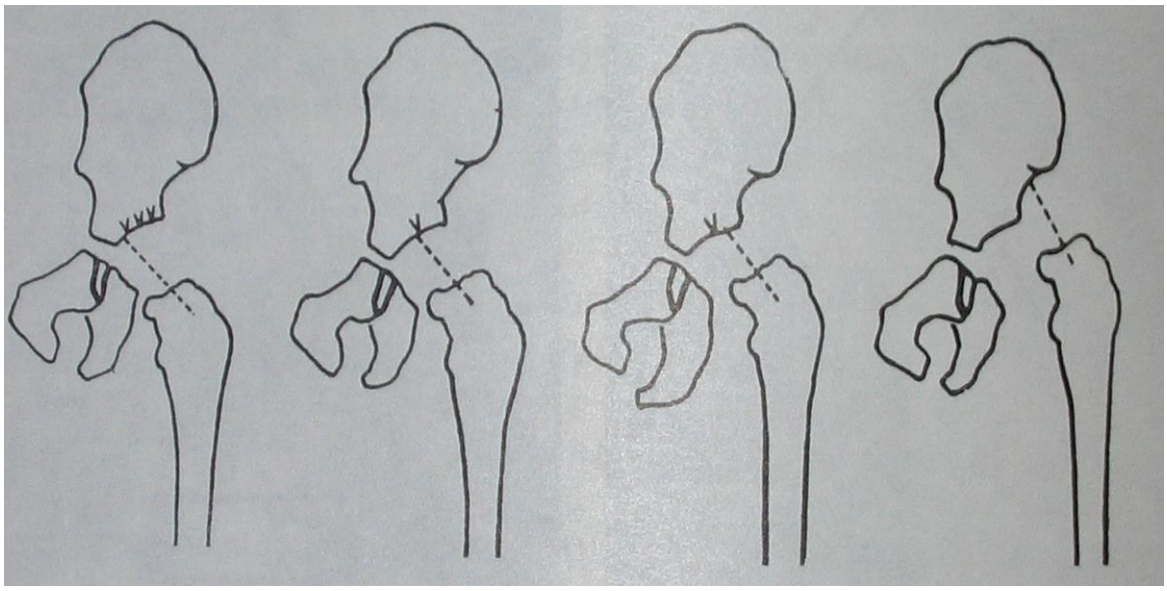
включают аналоговую и цифровую рентгенографию, рентгенофункциональное исследование, сонографию, контрастную артрографию, КТ, МРТ. Однако, несмотря на такое их количество, золотым стандартом в исследовании тазобедренного сустава остаются рентгенография и рентгенофункциональное исследование, позволяющие в большинстве случаев объективно оценить состояние исследуемого сустава. Рентгенологическое исследование позволяет верифицировать все деформации тазобедренного сустава только во фронтальной плоскости, поэтому в сложных и непонятных случаях необходимо в обязательном порядке применять КТ и (или) МРТ, предоставляющие наиболее исчерпывающую информацию благодаря трехмерным реконструкциям.

По характеру нестабильности тазобедренного сустава выделяют: нестабильность, обусловленную деформацией проксимального отдела бедра [1,12,16,38,50,68,94]; нестабильность, связанную с недостаточной протяженностью крыши и повышенной ее скошенностью [24,41,48,53], а также сочетанием бедренного и вертлужного компонентов.

Нестабильность тазобедренного сустава, вызванная деформацией бедра, связана, по мнению авторов, с увеличением показателей ШДУ свыше 145° и антеверсии шейки более 45°, что является абсолютным показанием к оперативной коррекции на бедренном компоненте. Нестабильность сустава, вызванная недостаточной протяженность крыши и ее скошенностью (при ацетабулярном индексе свыше 20–25°), являлается показанием для коррекции тазового компонента сустава.

Наиболее четкие и ясные рентгенологические критерии стабильности/нестабильности тазобедренного сустава были предложены Садофьевой В. И. (1986), которая выделяет две основные причины нестабильности. Первая — это нарушение правильных анатомических соотношений в суставе. На основании проведенных исследований в институте им. Г. И. Турнера было установлено (при анатомически подтвержденной правильности соотношений в суставе), что в норме продолжение оси шейки бедренной кости в проксимальном направлении проходит через U-образный

хрящ, т. е. соответствует состоянию центрации. При децентрациях продолжение оси шейки проходит через медиальную половину крыши, при подвывихах — через латеральную ее часть, при вывихах — латеральнее наружного края крыши суставной впадины (рис. 1).



а б в г

Рис. 1. Определение анатомических соотношений в суставе по продолжению оси шейки бедренной кости в проксимальном направлении (по Садофьевой В. И., 1986): *а* — норма; *б* — децентрация; *в* — подвывих; *г* — вывих

Вторая причина нестабильности — это несоответствие пространственных ориентаций бедренного и тазового компонентов сустава, что определяется на основании вычисления четырех индексов стабильности (для детей старше 5 лет). К ним относятся:

- угол вертикального соответствия (норма 85–90°);
- степень костного покрытия (норма 0,75–1);
- коэффициент костного покрытия (норма 1–1,1);
- угол горизонтального соответствия (норма не менее +20°).

Отклонение от нормы хотя бы одного из перечисленных показателей является основанием для заключения о нестабильности сустава. Для того чтобы определить угол горизонтального соответствия, требуются рентгенограммы в прямой задней и аксиальной проекциях, а также специальные таблицы. Если

проведение рентгенометрического анализа во фронтальной плоскости не представляет трудностей, то оценка соотношений в сагиттальной и горизонтальной плоскостях может быть весьма затруднительной. Далеко не во всех случаях представляется возможным выполнить рентгенографию в аксиальной проекции (контрактура) и получить при этом рентгенограмму хорошего качества. Поэтому для оценки состояния передних отделов сустава были предложены другие проекции: крестцово-вертлужная, косые проекции в положениях лежа, сидя, стоя. Они также имеют проекционные искажения истинных соотношений, но все же позволяют определить переднюю нестабильность, которая, по мнению Millis (1995), является «одним из главных, если не главным компонентом дисплазии». Следует помнить, что обследование больного должно быть полноценным и отражать весь комплекс патологических отклонений со стороны пораженного сустава.

1.1. Операции на бедренном компоненте

Идеи Омбредана и Заградничека (укорочение и коррекция проксимального отдела бедренной кости) послужили мощным стимулом к разработке различных вариантов корригирующей остеотомии бедра. Большая заслуга в научном обосновании коррекции бедренного компонента принадлежит Pauwels (1935, 1959), который с помощью математических расчетов определил основные факторы, влияющие на нагрузку сустава. По его мнению, в норме таких факторов три:

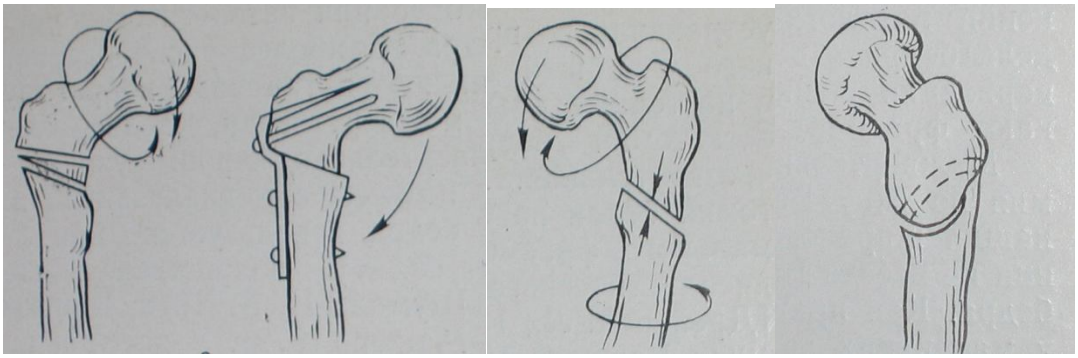
- статический (обусловлен весом тела и противотягой отводящих мышц);

- компрессионный (обусловлен общим мышечным давлением мышц, удерживающих головку в суставной впадине);
- фактор соответствия суставных поверхностей (площадь соприкосновения).

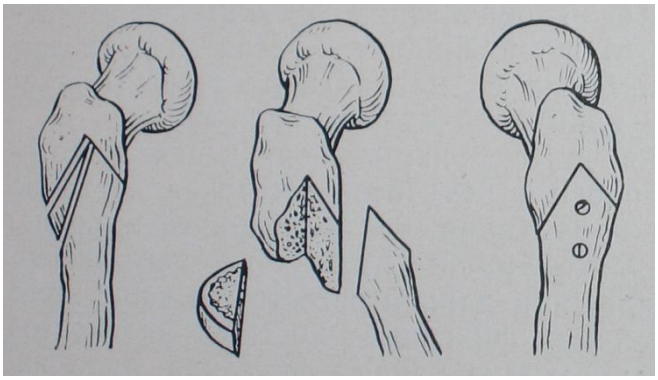
На основании проведенных исследований он научно обосновал эффективность предложенного им варианта деторсионно-варизирующей остеотомии бедра с медиализацией его дистального фрагмента. Pauwels (1959) также показал, что уменьшение площади опоры (развитие несоответствия суставных поверхностей бедренного и тазового компонентов) приводит к значительному увеличению давления на единицу площади суставных поверхностей. Данное положение [26] наглядно иллюстрирует следующий пример: в случае увеличения нагрузки на тазобедренный сустав в 1,5 раза (с 200 до 300 кг) при одинаковой площади опоры суставных поверхностей нагрузка на единицу площади суставной поверхности увеличится также в 1,5 раза. Уменьшение же площади опоры в 1,5 раза при исходной нагрузке 200 кг приведет к увеличению давления на единицу площади почти в 14 раз (с 16 до 255 $см^2$). По Pauwels (1959) уменьшение площади опоры суставных поверхностей наблюдается при подвывихе, вальгусной деформации шейки бедренной кости, инконгруэнтности суставных поверхностей и несоответствии размеров головки размерам суставной впадины, что было подтверждено работами многих исследователей в последующие годы.

Идею коррекции нарушенных соотношений в суставе путем изменения положения головки активно поддержали многие ортопеды, в результате чего деторсионно-варизирующая остеотомия бедра на многие десятилетия стала доминирующим вмешательством при хирургическом лечении различных форм дисплазии тазобедренного сустава [2,4,40,58].

Было предложено множество способов выполнения данного вмешательства. Некоторые из них представлены на рис. 2.



а б в



г

Рис. 2. Способы (схема) корригирующей остеотомии бедра: *а* — по Pauwels; *б* — по Bernbeck; *в* — по Zahradnicek; *г* — по Мирзоевой И. И. (из книги Коржа А. А., Тихоненкова Е. С., Андрианова В. Л. и др. Диспластический коксартроз. — М., 1986)

Корригирующие остеотомии проксимального отдела бедра можно разделить по эффекту от произведенной коррекции на такие категории, как:

- варизирующая (направлена на уменьшение ШДУ);
- вальгизирующая (направлена на увеличение ШДУ);
- деторсионная (направлена на изменение антеверсии/ретроверсии шейки);
- флексионная (направлена на отклонение кпереди в сагиттальной плоскости);
- экстензионная (направлена на отклонение кзади в сагиттальной плоскости);
- ротационная (направлена на изменение положения головки путем вращения шейки вокруг своей оси);
- укорачивающая (направлена на укорочение бедренной кости);

- удлиняющая (направлена на удлинение бедренной кости);
- медиализирующая (смещение фрагмента бедренной кости кнутри);
- сочетанная (сочетание двух и более компонентов коррекции, например: деторсионно-варизирующая).

По локализации места выполнения остеотомии их можно разделить на внутрисуставные и внесуставные. Внесуставные, в свою очередь, подразделяются на чрезвертельные, межвертельные и подвертельные.

После производства остеотомии бедра для остеосинтеза фрагментов бедренной кости предложено множество пластин (Блаунта, Троценко - Нуждина, углообразная) и фиксаторов (Ревенко, фиксатор-костыль), также для фиксации применяются винты, спицы Киршнера.

При выборе технологически подходящего способа корригирующей остеотомии бедренной кости остается немаловажным выбор степени коррекции проксимального отдела бедренной кости. Существует достаточное количество работ, указывающих на возможное изменение пространственных взаимоотношений в проксимальном отделе бедренной кости в пользу увеличения ШДУ, и показателей антеторсии/антеверсии в послеоперационном периоде. В литературе данный феномен связывают с нарушением зоны роста большого вертела, отстающего от роста шейки бедренной кости. Этот термин получил название «ревальгизация». Впервые указанный феномен описал зарубежный ортопед Pasque M. с соавт. (1965). Именно поэтому 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 110–115°, а антеверсии — до 0° [18,19,28,60,62].

Однако встречаются и возражения против гиперкоррекции угловых величин проксимального отдела бедра [1,47,54,61] Подобная точка зрения также нашла отражение в работах зарубежных авторов. 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 антеторсии оставлять в пределах возрастной нормы [10,11,14].

Таким образом, на сегодняшний день вопрос о степени деротации и варизации проксимального отдела бедренной кости у детей с патологической антеверсией/антеторсией остается дискутабельным и требует дальнейшего изучения. Исследуя доступную мировую, рядом авторов была определена патогенетическая роль антеверсии бедренной кости в формировании раннего диспластического коксартроза [13,27,61,74], однако способов расчета степени коррекции проксимального отдела бедренной кости не найдено.

1.2. Операции на тазовом компоненте

При недоразвитии крыши вертлужной впадины для улучшения упора головки были предложены различные варианты создания навеса (Кёниг, 1891; Гирголав С. С., 1954; Thomas, 1959). Первый опыт применения навесов оказался не совсем удачным, т. к. происходила быстрая утрата операционной коррекции из-за рассасывания или перелома вновь созданной «крыши», что являлось результатом избыточного давления головки (патология бедра не устранялась).

На смену несовершенным навесам пришли предложения по реконструкции верхнего края суставной впадины; суть вмешательства заключалась в наклоне скошенной крыши книзу. Данные операции получили название ацетабулопластики (Albee, 1915; Lance, 1925) [52,71]. Pemberton (1958) предложил перикапсулярную ацетабулопластику, при которой выполнялась неполная

остеотомия подвздошной кости (ее внутренняя кортикальная пластинка сохранялась в целостности), т. е. направление остеотомии было ориентировано на Y-образный хрящ [80]. По мнению автора, операция позволяла производить коррекцию даже при значительных дефектах переднего отдела суставной впадины за счет достижения высокой мобильности всей крыши. Ацетабулопластику по Pemberton успешно применяли многие ортопеды [63,66,86,90,91]. Dega и его немногочисленные последователи производили полное сечение (остеотомия) подвздошной кости параллельно крыше вертлужной впадины, после чего наклоняли ее книзу [82].

Значительным событием в истории хирургии тазобедренного сустава стало предложение Солтера (1957) о принципиально новом перемещении суставного фрагмента таза после остеотомии подвздошной кости [84]. Методика Солтера заключалась в пересечении подвздошной кости на уровне передней нижней ее ости, после чего производился наклон дистального отдела таза книзу, кпереди и кнаружи, а в образовавшийся диастаз между фрагментами подвздошной кости внедрялся аутотрансплантат, взятый из переднего отдела ее крыла. При данной методике изменяется положение в пространстве всей вертлужной впадины за счет естественной подвижности в лонном сочленении, что практически не меняет ее формы, а покрытие головки обеспечивается суставным хрящом.

Остеотомия таза по Солтеру не только получила высокую оценку у ортопедов, но и стала широко применяться на практике [23,95]

В дальнейшем появился ряд предложений по улучшению технологии операции Солтера. Соколовский А. М., Крюк А. С. (1981) разработали косую углообразную остеотомию таза, при которой не требуется применение ауто-, аллотрансплантата [37]. Тихоненков Е. С. (1982, 1983) предложил свои методики [44]. Согласно первой из них линия остеотомии выходит к нижнему краю илиосакрального сочленения, что, по мнению автора, предотвращает деформацию тазового кольца и не нарушает кровоснабжения суставной впадины. Согласно второй методике выполняется неполная углообразная остеотомия таза (сочетание элементов операций Солтера и Пембертона), что не нарушает целостности тазового кольца и

увеличивает мобильность суставного фрагмента. Сотрудники института им. Г. И. Турнера разработали следующую методику: формируется костный выступ из кортикального слоя на дистальном фрагменте таза, через который проходят спицы Киршнера, выходящие из проксимального фрагмента, что позволяет обходиться без использования трансплантата при фиксации достигнутой коррекции [32].

По мнению большинства ортопедов, операция Солтера имеет определенную разрешающую способность, которая зависит прежде всего от возраста и степени скошенности крыши. Некоторые авторы полагают, что ацетабулярный индекс не должен превышать 35° [17]. Но согласно данным Белорусского НИИТО верхняя граница показателя может составлять 40° [39]. Если эффективность вмешательства у детей до 5–6 лет практически ни у кого не вызывает сомнений, то по поводу применения операции Солтера в более старшем возрасте имеются различные точки зрения. Большинство авторов ограничивают применение остеотомии таза по Солтеру возрастом до 7–8 лет, однако при этом есть сообщения об успешных вмешательствах не только у детей старшего возраста [36], но и у взрослых [45,75].

Остеотомия таза позволила восстановить стабильность тазобедренных суставов там, где одной корригирующей остеотомией бедра не удавалось добиться стабилизации сустава [15,23]. Остеотомия таза по Солтеру в различных интерпретациях позволяет не только обеспечить покрытие головки бедра по наружному ее краю, но и увеличить степень костного покрытия головки по переднему краю. Среди существующих рентгенологических методов оценки пространственных соотношений бедренного и тазового компонентов в аксиальной плоскости, наиболее используемым считается угол горизонтального соответствия [8]. Данный показатель позволяет судить о стабильности тазобедренного сустава в горизонтальной плоскости, однако большинство авторов отмечают низкую информативность данного показателя, связывая это с высокой степенью погрешности получаемых результатов при различных укладках пациента [21].

Стоить отметить, что в мировой литературе нет критериев оценки стабильности тазобедренных суставов в горизонтальной плоскости и не проводился мониторинг показателей стабильности тазобедренного сустава в горизонтальной плоскости после деторсионной остеотомии бедра и остеотомии таза по Солтеру (одного из наиболее часто используемых методов коррекции диспластичной вертлужной впадины).

ГЛАВА 2
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика клинического материала

Исследование основано на результатах диагностики и оперативного лечения 121 пациента (236 суставов). Больные были распределены по двум группам. Основную группу составили 74 пациента с различными формами диспластической нестабильности тазобедренных суставов. В контрольную группу вошли 47 пациентов без патологии тазобедренных суставов. Первую группу составили 54 пациента, которым проводилось оперативное лечение (Ia), и 20 пациентов, у которых была диагностирована диспластическая нестабильность за счет избыточной антеверсии (Ib) и которые находились под амбулаторным наблюдением. Дизайн исследования представлен на рис. 3.



Рис. 3. Дизайн исследования

Общее число оперированных пациентов (n = 54) разделили на две группы. В группе А1 (41 пациент) оперативное лечение проводилось по классической методике предоперационного планирования и хирургической коррекции диспластической нестабильности. В группе А2 (13 пациентов) проводилось оперативное вмешательство по оригинальной методике предоперационного планирования. Также был произведен сравнительный анализ пациентов группы Ib (с торсионным подвывихом бедра; угол антеверсии более 45° по данным КТ) с пациентами II группы — без патологии тазобедренных суставов. Распределение пациентов по патологическим формам представлено в табл. 1. Сравнительный анализ осуществлялся по нескольким критериям: углу сферичности вертлужной впадины, углу горизонтального соответствия, степени костного покрытия головки бедра, углу фронтальной инклинации вертлужной впадины.

Таблица 1

Распределение больных по характеру и патологическим формам

Патологическая форма	**Количество больных**	**Количество суставов (оперированных)**
Торсионный подвывих	13	26
Диспластический подвывих бедра	41	76
ИТОГО	54	102

В наших наблюдениях двухсторонние патологические отклонения диспластического характера различной степени тяжести обнаружены у 48 пациентов (89 %), односторонняя патология имела место лишь у 6 пациентов (11 %).

Больные были в возрасте от 1 года 10 месяцев до 17 лет, т. е. III, IV, V и VI периодов детского возраста (табл. 2).

Таблица 2

Распределение больных в зависимости от периода детского возраста

Период детского возраста	**Количество больных**	**Количество суставов**
III — преддошкольный (1–3 года)	8 (14,8 %)	12
IV — дошкольный (4–6 лет)	12 (22,2 %)	24
V — младший школьный (7–11 лет)	23 (42,6 %)	45
VI — старший школьный (12–17 лет)	11 (20,4 %)	21
ИТОГО	54 (100 %)	102 (100 %)

Все пациенты объединены общим диагнозом — дисплазией тазобедренных суставов. Термин «дисплазия тазобедренных суставов» носит собирательный характер и означает врожденную патологию тазобедренных суставов разной степени выраженности. Поэтому степень самой дисплазии у пациентов данной группы носила весьма разнообразный характер — от торсионных и торсионно-вальгусных деформаций проксимального отдела бедра или выраженной дисплазии вертлужной впадины до сочетания деформации как бедренного, так и вертлужного компонентов сустава. Также отмечалось сочетание различных форм дисплазии тазобедренного сустава у одного пациента (например, сочетание дисплазии бедренного компонента с одной стороны и недоразвитие бедренного и тазового компонентов с другой стороны).

Подробное распределение больных по полу и возрасту представлено в табл. 3.

Таблица 3

Демографическая характеристика детей в группе оперированных пациентов

Возраст и период жизни	**Мальчики**	**Девочки**	**Общее число**
III период	**2**	**6**	**8 (28,6 %)**
1 год	—	1	1
2 года	1	1	2
3 года	1	4	5
IV период	**3**	**9**	**12 (26,2 %)**
4 года	1	1	8
5 лет	2	5	7
6 лет	—	3	7
V период	**3**	**20**	**23 (23,8 %)**
7 лет	1	6	7
8 лет	1	3	4
9 лет	—	5	5
10 лет	1	4	5
11 лет	—	2	2
VI период	**1**	**10**	**11 (11,6 %)**
12 лет	—	2	2
13 лет	1	3	4
14 лет	—	2	2
15 лет	—	1	1
16 лет	—	1	1
17 лет	—	1	1
ИТОГО	**9 (29,8 %)**	**45 (70,2 %)**	**54 (100 %)**

Распределение больных по полу было следующим: мальчиков — 9, или 16,7 %, девочек — 45, или 83,3 %. Соотношение пациентов по полу составило 1:5.

Всем больным было проведено оперативное лечение, операции выполнены на 102 суставах, в общей сложности в данной группе больных произведено 102 операции. Характер оперативных вмешательств отражен в табл. 4.

Таблица 4

Характер выполненных операций у больных с дисплазией тазобедренного сустава

№ п/п	**Характер выполненной операции**	**Количество операций**
1	Операция Солтера, КОБ	24
2	Операция Солтера	6
3	КОБ	72
	ИТОГО	102

2.2. Методы исследования

В работе использованы следующие методы исследования:

- клинические;
- лучевые;
- рентгенометрические;
- статистические.

2.2.1. Клинические методы исследования

Клиническое обследование включало осмотр детей по общепринятой методике обследования ортопедического больного с использованием физикальных и инструментальных методов. Оно предусматривало сбор жалоб, анамнеза, осмотр, оценку походки, а также оценку пассивных и активных движений в тазобедренном суставе.

Необходимость тщательного клинического обследования заключается в определении патогенетически значимых симптомов для составления плана диагностических мероприятий и выбора оптимального объема оперативного лечения [67].

Исследование пациента начиналось со сбора жалоб**,** основными из которых для III возрастной группы являются позднее начало ходьбы и неустойчивая походка даже по достижении 2-летнего возраста. Для пациентов IV, V, VI возрастных групп наиболее распространенные жалобы — повышенная утомляемость при физических нагрузках, отставание от сверстников в физическом развитии, боли с локализацией в тазобедренных суставах при повседневных физических нагрузках в детском саду и школе. Стоит также отметить внутриротационную установку стоп во время ходьбы с постоянным спотыканием о вторую стопу при увеличении интенсивности шага и при беге.

Осмотр больного необходимо производить в присутствии родителей, чтобы продемонстрировать выявленные нарушения в амплитуде движений. Это особенно наглядно при односторонних процессах.

При осмотре также обращали внимание на наличие послеоперационных рубцов, асимметрии костей таза, его перекоса, компенсаторного сколиоза, уплощения ягодиц и других симптомов или клинических признаков [31].

При исследовании походки оценивали ее характер (ритмичная или неритмичная, щадящая, прихрамывающая, утиная, раскачивающаяся), отмечали необходимость использования дополнительных средств опоры, установку нижних конечностей во внутренней ротации. Иногда удавалось выявить щадящую походку даже при «отсутствии» слабовыраженного болевого синдрома, когда ребенок избегает полной нагрузки на пораженную конечность, из-за чего укорачивается длина шага на здоровой стороне. Данное нарушение, по мнению Маркса В. О., легко распознается по «звуку ходьбы» (по изменению звукового ритма шагов).

Для выявления скрытого болевого синдрома можно попросить ребенка глубоко присесть и из этого положения встать. При отклонении туловища в сторону можно заподозрить нарушение функции опорности противоположного сустава.

Следующий немаловажный этап оценки функции сустава — определение амплитуды активных и пассивных движений. Важность данного этапа заключается не только в определении дефицита или избытка в амплитуде движений — зачастую на этом этапе у врача появляется представление о диагностическом алгоритме обследования.

Для оценки амплитуды движений тазобедренного сустава применяются различные способы.

Наиболее наглядным нарушением амплитуды движений при дисплазии тазобедренных суставов является избыточная внутренняя ротация бедер. Нами было использовано несколько способов определения внутренней ротации бедер. Больной лежит на спине на горизонтальной плоскости таким образом, чтобы голени свисали с кушетки под прямым углом. Врач фиксирует голеностопные суставы и ротирует бедра внутрь, не отводя бедра и не сгибая в тазобедренных суставах. Также мы использовали другой способ оценки внутренней ротации. В положении больного лежа на животе на горизонтальной плоскости таким образом, чтобы угол сгибания в тазобедренных и коленных суставах составлял около 90°, производим внутреннюю ротацию бедер за голеностопные суставы.

У некоторых пациентов с избыточной антеверсией проксимального отдела бедренной кости внутренняя ротация составляла 80–90° (рис. 4).



а б

Рис. 4. Оценка амплитуды внутренней ротации несколькими способами: а — лежа на животе; б — лежа на спине

У детей указанных возрастных групп при избыточной внутренней ротации бедер также можно обнаружить скрытую сгибательную контрактуру в тазобедренных суставах при разгибании нижней конечности в нейтральном положении. Данный симптом можно проверить с помощью приема Томаса [93].

Полученные данные обязательно фиксируются, что позволяет в будущем по динамике объема движений судить о результатах лечения.

В табл. 5 указана условная норма амплитуды движений в тазобедренном суставе.

Таблица 5

Условная норма амплитуды движений в тазобедренном суставе, средние значения (по данным Маркса В. О., 1957; Цыкунова М. Б. с соавт., 2001)

Функция	**Амплитуда движений, в градусах**
Сгибание/разгибание	120–130°/0°/10–15°
Отведение/приведение	40–45°/0°/20–30°
Внутренняя/наружная ротация	30–45°/0°/40–45°

Измерение разницы длин конечностей мы осуществляли при помощи измерительной лентой. Определяли относительную, функциональную,

анатомическую длину конечностей. По результатам всех измерений выявляли истинное укорочение нижней конечности.

Для оценки тонуса ягодичных мышц мы использовали симптом Тренделенбурга. Больной стоит спиной к врачу на исследуемой ноге, а вторую сгибает в тазобедренном и коленном суставах под углом 90°. В норме таз приподнимается на стороне поднятой ноги, межъягодичная складка наклоняется в сторону нагружаемой конечности. Сниженный тонус ягодичных мышц клинически проявляется невозможностью поднятия или удержания таза в наклоне на опорную ногу — таз опускается в сторону поднятой ноги. В этом случае говорят о положительном симптоме Тренделенбурга.

Производилась также оценка симптома Тренделенбурга с минутной пробой. Суть данной пробы заключается в оценке тонуса ягодичных мышц у детей с диспластической нестабильностью. Мы заметили следующую особенность при выполнении этой пробы пациентами с избыточной внутренней ротацией нижних конечностей и с внутриротационной установкой ног во время ходьбы.

При исследовании симптома Тренделенбурга такие пациенты сгибали опорную ногу на 15–20°, если поднятую ногу нужно было согнуть более чем на 90° (уменьшается поясничный лордоз). Затем мы просили больного повторить прием, но при этом устанавливали опорную ногу в положение внутренней ротации на 30–50°. При таком исследовании опорная нога в тазобедренном суставе не сгибалась (рис. 5). С нашей точки зрения, в данной ситуации можно говорить о приспособительной реакции организма, заключающейся в наклоне таза кпереди с целью увеличения покрытия головки бедра [22].



а б

Рис. 5. Классическое исследование симптома Тренделенбурга: *а* — при увеличении сгибания поднятой ноги свыше 90° происходит сгибание опорной ноги в тазобедренном суставе на 15°; *б* — опорная нога в положении внутренней ротации, сгибание в тазобедренном суставе не происходит

В заключение следует подчеркнуть, что ортопедическое обследование необходимо проводить неоднократно, чтобы составить более объективную картину заболевания. Повторные осмотры помогают исключить ошибки, связанные с психоэмоциональным состоянием пациента во время клинического обследования (страх предстоящего обследования и операции).

2.2.2. Лабораторные методы

В ходе предоперационной подготовки у всех пациентов исследовали общие клинические анализы периферической крови и мочи, определяли группу крови и Rh-фактор.

С помощью биохимических исследований изучали состояние углеводного, липидного и белкового обмена, оценивали состояние ферментов и пигментов крови, электролитный состав плазмы, систему свертывания крови и фибринолиза.

2.2.3. Лучевые методы

Лучевые методы исследования в комплексе с клиническим обследованием являются основополагающими не только с диагностической точки зрения, но и для оценки функции тазобедренного сустава на всех этапах лечения и наблюдения.

Аналоговая и цифровая рентгенография выполнялась на следующем аппарате: «Italray» Clinodigit EVO (рисунок 6).



Рис. 6. Аппарат Clinodigit EVO фирмы Italray

Всем пациентам в качестве предоперационной подготовки выполняли рентгенографию тазобедренных суставов в различных проекциях. Исследование начинали с передне-задней (прямой) проекции. Положение нижних конечностей нейтральное (ноги вдоль тела, т. е. параллельно, надколенники строго вверх, необходимо исключить ротационные движения). Для определения истинных показателей проксимального отдела бедренной кости также проводились рентгенофункциональные исследования. Для оценки дегенеративно-дистрофических изменений в проксимальном отделе бедренной кости использовали проекцию Лаунштейна. По результатам рентгенологического исследования производили рентгенометрию тазобедренных суставов с оценкой не только пространственных взаимоотношений в суставе, но и тазового и бедренного компонентов по отдельности. Также определяли высоту и форму большого вертела, его расположение относительно головки и подвздошной кости.

При исследовании диспластичного тазобедренного сустава обращали внимание на форму и структуру развития эпифизов, определяли вальгусное и варусное формирование последнего.

Кроме бедренного компонента, оценивали изменения со стороны тазового компонента. Оценивали форму и размеры вертлужной впадины, соотношение головки бедра и вертлужной впадины. Немаловажной была оценка сферичности крыши и ее протяженности (в норме степень костного покрытия составляет 0,85–1 в зависимости от возраста).

Мы производили также оценку высоты и формы большого вертела. Определяли разницу в высоте большого вертела и наивысшей точки эпифиза головки бедренной кости. Оценивали расстояние от большого вертела до подвздошной кости.

Оценка взаимоотношений тазового и бедренного компонентов заключалась в сопоставлении размеров бедренного и вертлужного компонентов. Мы оценивали степень центрации бедренного компонента в вертлужной впадине, а именно к Y-образному хрящу (центрация, децентрация, подвывих, вывих). Также оценивали по костным ориентирам состояние суставной щели. Проводили линию через

нижнюю поверхность шейки бедренной кости (линия Адамса) по внутренней поверхности запирательного отверстия (линия Шентона), в норме данная линия должна быть непрерывной. Также существует линия Кальве, которая проводится по наружно-латеральному краю шейки бедренной кости через край подвздошной кости (рис. 9).

Таким образом, рентгенологическое исследование в стандартных укладках позволило с наибольшей вероятностью, не прибегая к дополнительным методам исследования, определить степень нарушения взаимоотношений в тазобедренном суставе и выявить дефекты формирования — как остаточные, так и приобретенные.

Мультиспиральная компьютерная томография (КТ) выполнялась на следующих томографах: Toshiba Aqulion Prime (рисунок 7).



Рис. 7. Компьютерный томограф фирмы Toshiba Aqulion Prime

КТ с 3D-реконструкцией позволяет наиболее достоверно оценить степень нарушения формирования и пространственной ориентации по костным ориентирам тазобедренного сустава. Наибольшую ценность данный метод представляет при исследовании бедренного и тазового компонентов с целью уточнения и визуализации характера недоразвития различных отделов бедра и таза, когда рентгенологические методы не дают полного представления об их состоянии. Метод предоставляет возможность непосредственно определить угол

фронтальной инклинации вертлужной впадины, столь значимый для оценки ее пространственного расположения в аксиальной проекции. По 3D-реконструкции также можно определить дефицит костного покрытия головки спереди и соотношение головки, погруженной во впадину, и головки, находящейся вне впадины.

Еще одним ценным диагностическим свойством КТ является определение истинных показателей ШДУ и антеторсии/антеверсии проксимального отдела бедренной кости вне зависимости от укладки пациента. Данный факт необходим для более точного расчета оперативной коррекции проксимального отдела бедренной кости.

Таким образом, КТ с 3D-реконструкцией обладает наибольшей достоверностью, в отличие от рентгенофункциональных исследований, проведенных по стандартным рентгенографическим методикам, т. к. позволяет избежать зависимости результатов исследования отдельных компонентов сустава от укладки пациента во время проведения томографии. Однако КТ имеет и ограничения в виде большей лучевой нагрузки по сравнению со стандартным рентгенологическим исследованием. КТ полностью исключает погрешности при оценке взаимоотношений в тазобедренном суставе при исследовании сустава до мыщелков бедра.

2.2.4. Метод рентгенометрического анализа

Рентгенометрический анализ позволяет получить количественно-качественную характеристику исследуемого сустава, что важно не только для определения патологии, но и для планирования операции, а также для динамического контроля за последующим формированием сустава. Рентгенометрия осуществляется по

стандартным и контрастным рентгенограммам, по данным КТ. В своей работе мы изучали следующие показатели.

Проксимальный отдел бедренной кости. *Шеечно-диафизарный угол (ШДУ)* отражает степень наклона шейки во фронтальной плоскости относительно диафиза бедренной кости. Он образуется в результате пересечения продольных осей шейки и бедренной кости (рис. 8). Следует различать проекционный ШДУ, который определяется по прямой рентгенограмме, и истинный ШДУ, для вычисления которого используется проекция отведения и максимальной внутренней ротации. В норме истинный ШДУ равен 127°.

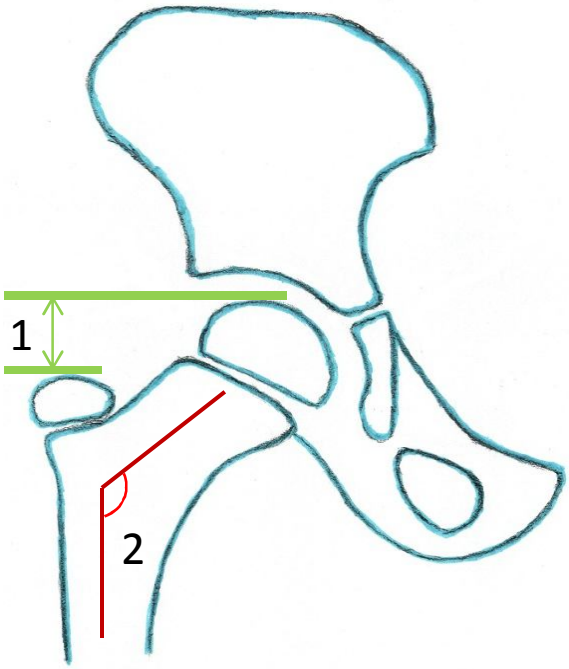


Рис. 8. Артикуло-трохантерная дистанция (1), шеечно-диафизарный угол (2)

Угол антеверсии/ретроверсии (АВ/РВ) шейки отражает отклонение шейки кпереди или кзади от фронтальной плоскости (рис. 9). В норме величина антеверсии у детей, как правило, не должна превышать 30°. Истинное значение АВ/РВ определяется по таблицам.

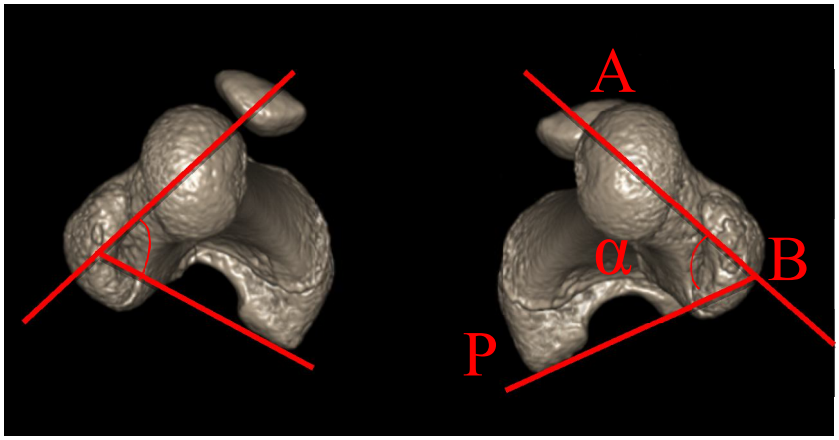


Рис. 9. Угол антеверсии шейки с учетом мыщелков бедра (α)

Наиболее распространенными способами определения истинных параметров ШДУ и АВ являются:

- способ Strzyzewski — прямая стандартная проекция и прямая проекция в положение отведения и максимальной внутренней ротации бедра;
- способ Magilligan — Тихоненкова — стандартная прямая проекция и аксиальная проекция на стороне исследования;
- способ Schertlain — стандартный прямой снимок и рентгенография в положении Лоренц-1 (сгибание в тазобедренном и коленном суставах на 90° и отведение бедра на 90°);
- способ Rippstein — стандартная прямая проекция и положение Rippstein (сгибание в тазобедренном и коленном суставах на 90° и отведение бедер на 20°).

При всех способах используются таблицы, разработанные авторами, по которым находят числовые значения исследуемых параметров.

Большой вертел. В норме верхушка большого вертела располагается на уровне центра головки. При его гипертрофии или варусной деформации шейки верхушка занимает более высокое положение, что значительно уменьшает расстояние между большим вертелом и боковой поверхностью таза. Для количественной

оценки определяется *артикуло-трохантерная дистанция*, которая представляет собой расстояние по вертикали от верхушки большого вертела до наивысшей точки суставной поверхности крыши вертлужной впадины (см. рис. 8). По данным Gage и Cary (1980), этот показатель равен для мальчиков 16 ± 4 мм и для девочек 23 ± 5 мм (в возрасте от 5 до 13 лет).

Вертлужная впадина. *Угол вертикального наклона впадины (угол Шарпа)* отражает наклон суставной впадины во фронтальной плоскости и определяется на рентгенограмме в прямой проекции. Угол образуется пересечением двух линий: одна горизонтальная, соединяющая нижние точки «фигуры слезы» с обеих сторон, и вторая касательная ко входу во впадину, идущая от ее верхнего наружного края косо вниз через нижнюю точку «фигуры слезы» (рис. 10, $\angle FDE$). В норме данный показатель у детей не должен превышать 46–50°, у взрослых — 42°.

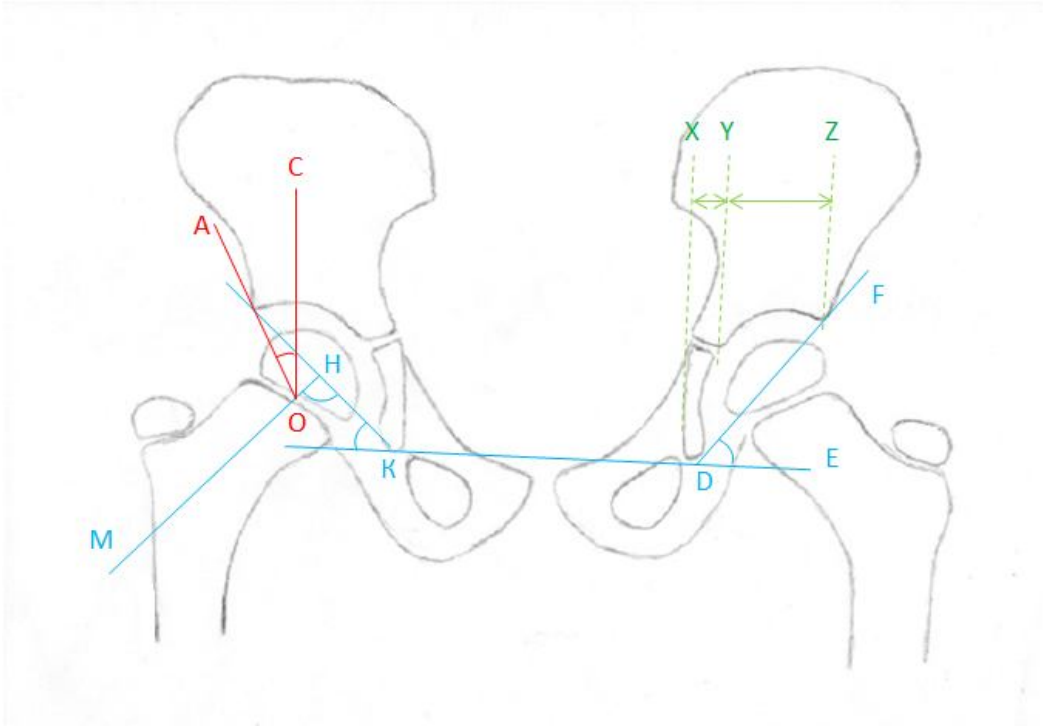


Рис. 10. Угол Виберга ($\angle AOC$), угол Шарпа ($\angle FDE$), угол вертикального соответствия во фронтальной плоскости ($\angle MHK$), *xy* — толщина дна впадины, *yz* — протяженность крыши впадины

Ацетабулярный индекс, или угол наклона крыши, или угол Hilgenreiner, отражает степень наклона вертлужной впадины во фронтальной плоскости. Определяется на рентгенограмме в прямой проекции по углу, который образуется горизонтальной линией, проведенной через центры Y-образных хрящей, и линией, соединяющей центр Y-образного хряща с верхним наружным краем крыши (рис. 11, $\angle MHE$). При нормальном формировании сустава крыша располагается горизонтально, как правило, уже в возрасте 5 лет. В норме значение данного показателя у детей старше 5 лет составляет 12–16°.

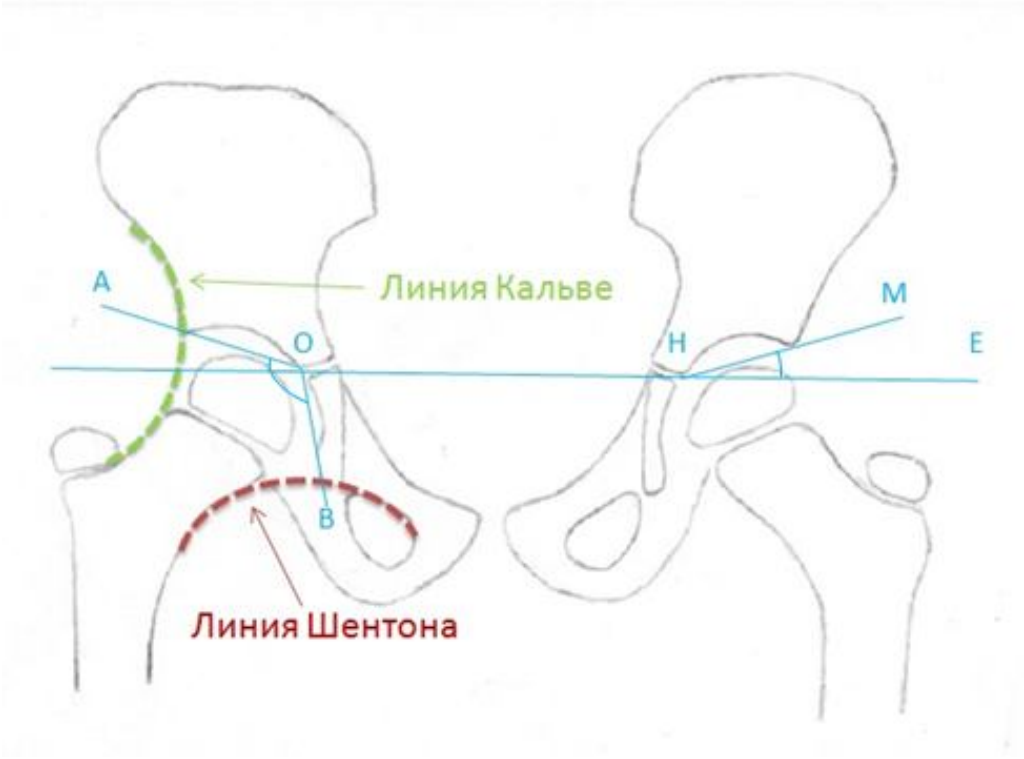


Рис. 11. Ацетабулярный индекс ($\angle MHE$), угол сферичности суставной впадины ($\angle AOB$). Линия Шентона обозначена красным цветом, линия Кальве — зеленым

Степень дисплазии вертлужной впадины отражает отношение протяженности крыши к толщине дна впадины. Данный показатель в норме составляет не менее 2,5 (см. рис. 10).

Сферичность суставной впадины отражает угол, который образуется двумя лучами, исходящими от суставного края Y-образного хряща: один проходит через верхний наружный край впадины, второй — через нижнюю наружную точку «фигуры слезы». Норма составляет 110–125° (см. рис. 11, $\angle AOB$).

Коэффициент, или индекс, вертлужной впадины служит показателем степени ее развития (см. рис. 10). Он определяется соотношением глубины (NP) вертлужной впадины к ее длине (DF). Данный показатель составляет 0,31–0,34 [65]. Он изменяется даже при легкой степени дисплазии.

Пространственные соотношения в суставе отражают следующие показатели и признаки. Линия Шентона отражает соотношения в суставе во фронтальной плоскости, определяется непрерывностью овальной линии, соединяющей верхнюю точку запирательного отверстия с медиальным контуром шейки (см. рис. 11). Признак применим для детей с 6-летнего возраста.

Латерализация головки заключается в увеличении расстояния от «фигуры слезы» до поверхности головки. Признак оценивается в миллиметрах и сравнивается со значением здорового сустава (рис. 12).

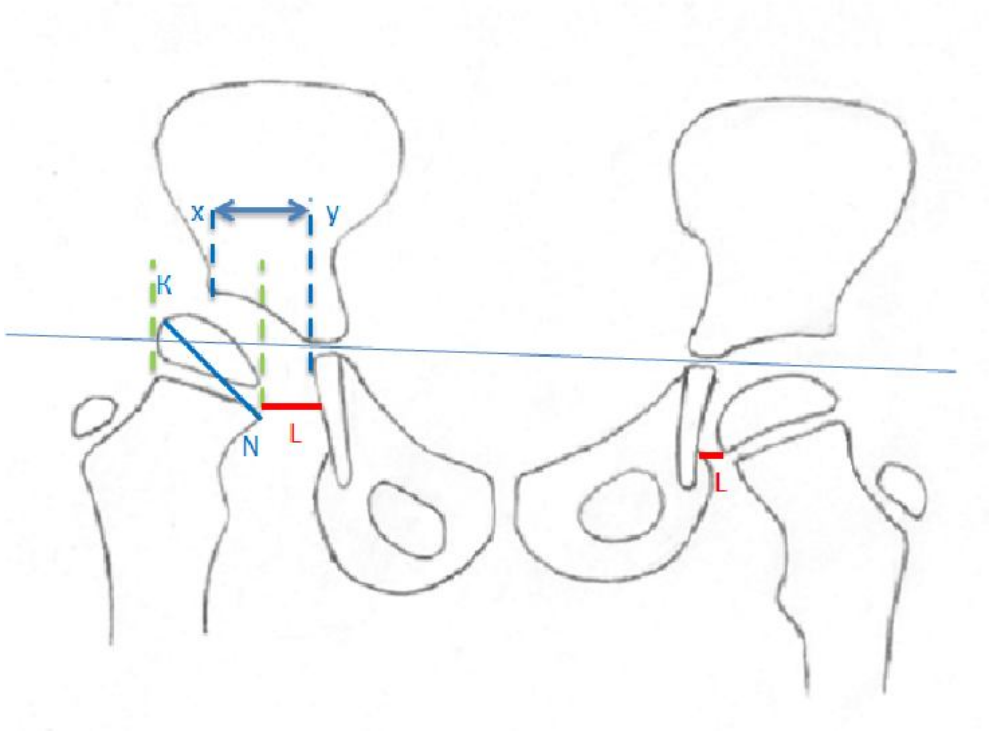


Рис. 12. Латерализация головки определяется по расстоянию под буквой *L*. Показано: определение степени костного покрытия; коэффициент костного покрытия (*xy* — протяженность крыши; *KN* — косо-вертикальный размер головки)

Угол Виберга отражает степень покрытия головки во фронтальной плоскости. Он образуется двумя лучами, исходящими из центра головки, и открывается

кверху. Первый луч идет вертикально, второй проходит через верхний наружный край вертлужной впадины (см. рис. 10, $\angle AOC$). В норме угол не должен быть менее 25°.

Степень костного покрытия головки показывает, какая ее часть покрыта крышей вертлужной впадины (см. рис. 12). Для детей старше 5 лет нормальное значение данного показателя находится в диапазоне 1,0–0,75.

Коэффициент костного покрытия головки отражает, насколько косо-вертикальный размер головки соответствует протяженности крыши вертлужной впадины. Определяется отношением величины размера головки к величине проекционной протяженности крыши от Y-образного хряща до линии Омбредана (см. рис. 12). Нормальное значение коэффициента для детей старше 5 лет составляет 1,0–1,1.

Угол вертикального соответствия отражает степень соответствия друг другу во фронтальной плоскости вертикального наклона впадины книзу и медиального наклона шейки бедренной кости. Угол образован пересечением оси шейки с касательной ко входу в вертлужную впадину и открыт книзу (рис. 10, $\angle$ МНК). Для детей старше 5 лет значение показателя в норме составляет 85–90°.

Необходимо подчеркнуть, что при проведении рентгенометрии следует не только ориентироваться на принятую норму показателей, но и обязательно выполнять сравнение со здоровым суставом.

На основании данных лучевых методов исследования и проведенного рентгенометрического анализа мы делали заключение о стабильности/нестабильности тазобедренного сустава. За основу принимали критерии, предложенные Садофьевой В. И. (1986 г.). По ее предложению учитываются следующие признаки и индексы:

- нарушение анатомических соотношений (децентрация, подвывих, вывих);
- угол вертикального соответствия;
- степень костного покрытия;
- коэффициент костного покрытия;

- угол горизонтального соответствия.

Отклонение от нормы хотя бы одного показателя является основанием для заключения о нестабильности тазобедренного сустава. Мы в своей работе отказались от определения угла горизонтального соответствия, т. к. имеются некоторые трудности при выполнении рентгенограмм в аксиальной проекции — качество последних может оказаться неудовлетворительным. Вместо данного показателя мы учитывали угол наклона впадины в сагиттальной плоскости и угол покрытия головки в сагиттальной плоскости.

2.2.5 Статистическая обработка

Статистический анализ результатов осуществляли в программе Statistica v. 9.0. Анализ данных включал стандартные методы описательной и аналитической статистики: расчет средних величин, относительных величин, стандартных отклонений, стандартных ошибок, минимума, максимума, 95% доверительных интервалов, критерия Стьюдента, корреляции Пирсона.

Сравнение двух независимых групп по количественным признакам выполняли при помощи непараметрических методов с использованием U-критерия Манна–Уитни. Множественные сравнения независимых групп по количественным признакам осуществляли непараметрическим методом Краскела–Уоллиса. Вероятность ошибки $p < 0,05$ расценивали как значимую, $p < 0,001$ — как очень значимую, $p < 0,0001$ — как максимально значимую.

ГЛАВА 3
ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ И ДИАГНОСТИКИ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНОГО ПЕРИОДА

3.1. Клиническая картина

Стоит отметить, что данные клинического обследования служат базой для оценки функционального состояния тазобедренного сустава. По мнению Фищенко И. П. [88], появление симптоматики дисплазии тазобедренного сустава начинается уже с 7-летнего возраста в период бурного роста: именно тогда происходит манифестация заболевания в период бурного роста.

В зависимости от возрастного периода мы определяли комплекс клинических проявлений нестабильности тазобедренного сустава.

Пациенты III возрастной группы (1–3 года): 8 пациентов (14,8 %). Клинической особенностью данной возрастной группы является то что ребенок начинает ходить. Ортопедический осмотр включал оценку амплитуды движений в тазобедренных суставах. Помимо этого, производилась оценка качества походки ребенка. Нарушение походки или позднее начало ходьбы отмечено у 4 пациентов, что соответствовало 50 %. Проведение дополнительных тестов у детей III возрастного периода не представлялось возможным из-за несовершенства их вестибулярного аппарата.

Пациенты IV и V возрастных групп (4–11 лет): 35 пациентов (64,8 %). Для них характерно появление новой клинической симптоматики — боли. Она носила разнообразный характер — от тупой ноющей до острой после физических нагрузок. Из 35 пациентов только 19 пациентов (54,3 %) не жаловались на боли, однако 11 из них отмечали чувство дискомфорта в области тазобедренных суставов при длительной ходьбе. С увеличением возраста боли усиливались, становились более продолжительными. Родители ребенка отмечали его

отставание в физических упражнениях от сверстников, быструю утомляемость при прогулках на незначительные расстояния. При оценке походки ребенка мы обращали внимание на ее характер (ритмичная, неритмичная, щадящая, прихрамывающая, утиная, раскачивающаяся). Отдельно можно отметить походку с внутриротационной установкой бедер и стоп у 8 пациентов. Родители пациентов жаловались на постоянное спотыкание ребенка о собственные стопы, особенно при ускорении темпа ходьбы. При оценке амплитуды движений в тазобедренных суставах внутренняя ротация во всех случаях превышала 70°, сочетаясь с дефицитом наружной ротации до 20–25° у пациентов V возрастной группы. Для оценки опорности нижней конечности мы также сравнивали амплитуду шага здоровой и больной конечностей при одностороннем поражении сустава. На здоровой стороне отмечалось уменьшение амплитуды шага из-за наличия болевого синдрома с противоположной стороны. Данный прием указывал на односторонний патологический процесс, который определялся у 2 пациентов. При оценке амплитуды движений обращала на себя внимание избыточная внутренняя ротация, которая в редких случаях сочеталась со скрытой сгибательной контрактурой в тазобедренном суставе. Данная контрактура проявлялась при разгибании тазобедренного сустава с нейтрально расположенной нижней конечностью и исчезала при развороте бедра внутрь. Также у пациентов V возрастной группы определяли симптом Тренделенбурга для оценки функции ягодичных мышц: он расценен как нейтральный в 5 случаях (6,25 %) и как положительный в 4 случаях (5 %). В 3 случаях пациент не мог стоять на тестируемой ноге более 5 секунд. Минутный тест у данных 12 пациентов был положительный, что свидетельствовало о нестабильности сустава.

Пациенты VI возрастной группы (12–17 лет): 11 пациентов (20,4 %). У них основным поводом для обращения к врачу послужила боль в тазобедренных суставах даже при незначительной физической нагрузке. У 2 пациентов боли начались в коленных суставах, что явилось причиной диагностических ошибок и длительного безуспешного консервативного лечения. Слабость ягодичных мышц отмечалась в подавляющем большинстве случаев — у 8 пациентов, что

составляло 72,7 % от общего числа пациентов данной группы. У 3 пациентов отсроченный симптом Тренделенбурга проверялся повторно и оказался положительным или сомнительным. Нарушение походки с внутриротационной установкой нижних конечностей отмечалось у 5 пациентов. При оценке амплитуды движений в тазобедренных суставах у этих пациентов внутренняя ротация бедер всегда имела патологические значения и составляла в среднем 70–75°. Из 11 пациентов данной группы 3 пациентам проводилось оперативное лечение в раннем возрасте. В 2 из 3 случаев выполнялось оперативное вмешательство на костях таза, в связи с чем сохранялось относительное укорочение оперированной конечности, компенсаторный перекос таза и уплощение ягодичных мышц.

Во всех возрастных периодах производилось измерение окружности бедер выше надколенника на 5–10 см в зависимости от возраста пациента. Максимальная разница по данным измерения составила 4,5 см, тогда как минимальная соответствовала 1 см. Максимальные значения определялись у пациентов, перенесших ранее оперативное лечение, и с выраженными контрактурами в тазобедренных суставах.

У всех пациентов производилась оценка амплитуды движений в суставах нижних конечностей. Амплитуда движений в сагиттальной плоскости колебалась от 100 до 130°.

3.2. Характеристика рентгенологической картины

Для решения вопроса об оперативном лечении и определении показаний необходимо комплексное индексирование тазобедренного сустава [83]. Рентгенологическая оценка состояния тазобедренного сустава производилась с помощью комплексного индексирования по показателям, указанным ранее. При дисплазии тазобедренного сустава оценивали не только бедренный и тазовый компоненты в отдельности, но и пространственные соотношения в суставе.

Характерным проявлением нестабильности тазобедренного сустава (децентрация, подвывих) у пациентов с дисплазией является уплощение впадины в силу неравномерного распределения нагрузки на передний и наружный отделы. По мере роста ребенка деформации вертлужной впадины прогрессируют, увеличивается протяженность ее входа и уменьшается длина свода. Данные деформации отрицательно влияют на такие показатели, как сферичность вертлужной впадины и ацетабулярный индекс [69].

Сферичность вертлужной впадины характеризует один из основных показателей вертлужной впадины — ее глубину. В норме глубина впадины к IV возрастному периоду составляет 1,5–1,8 см, к V возрастному периоду увеличивается в среднем до 2,2 см, а в VI возрастном периоде достигает 2,5–2,7 см. В наших наблюдениях глубина впадины находилась в диапазоне от 0,6 до 2,3 см в различных возрастных периодах. Отмечалось также уменьшение коэффициента впадины в 2–3 раза. При норме 0,31–0,34 его значения у пациентов данных возрастных периодов колебались от 0,11 до 0,27, а среднее значение составляло 0,21.

Изменение протяженности и скошенности свода, а также уплощение дна вертлужной впадины неизменно влечет за собой увеличение ацетабулярного индекса. В норме данный показатель уменьшается в каждом возрастном периоде и к VI периоду составляет 9 ± 3° [64,70,92]. В наших наблюдениях он находился в пределах 12–42°, составляя в среднем 31,4°.

Значение угла Шарпа для пациентов различных возрастных групп в норме составляет менее 46–50°, в подростковом возрасте — менее 42°. В наших наблюдениях этот показатель находился в пределах от 35 до 70°, в большинстве случаев составляя 40–49°. В табл. 6 отображены данные, свидетельствующие о недоразвитии вертлужной впадины.

Таблица 6

Значения угла Шарпа в предоперационном периоде

Группа	Значение угла Шарпа	Среднее значение	Количество суставов
I	30–39	37	19
II	40–49	45	67
III	50–59	57	9
IV	60–70	62	7

Одним из показателей развития проксимального отдела бедренной кости служит величина ШДУ. В норме показатели ШДУ с возрастом уменьшаются. Например, в возрасте 1 месяца нормальные значения составляют 145 ± 4°, а к IV возрастному периоду данный показатель равен 132 ± 5°. В ситуациях с благоприятным течением дисплазии тазобедренных суставов после консервативного лечения значения ШДУ и антеторсии имеют близкие к норме величины и сохраняют тенденцию к уменьшению. При неблагоприятном развитии сустава сохраняется тенденция к увеличению данных показателей.

В наших наблюдениях значения шеечно-диафизарного угла колебались от 124 до 163°, средние значения составляли 138,5°. После анализа значений ШДУ была произведена сортировка полученных результатов, которые отображены в табл. 7.

Таблица 7

Значения ШДУ в предоперационном периоде

Группа	Значение ШДУ	Среднее значение	Количество суставов
I	116–135°	126°	26
II	136–165°	147°	76

В первую группу включены значения ШДУ, соответствующие норме. Во вторую группу — значения ШДУ, характерные для вальгусной деформации проксимального отдела бедра. Данные, приведенные в табл. 7, указывают на

деформацию бедренного компонента в подавляющем большинстве случаев (более 70 %), и только у 13 пациентов отмечается нормальное значение ШДУ.

Немаловажным показателем формирования бедренного компонента служит и значение угла антеторсии (один из показателей стабильности тазобедренного сустава в сагиттальной плоскости). Его величина, как и в случае с ШДУ, с возрастом уменьшается. Если в первые месяцы жизни ребенка антеторсия может составлять 31 ± 9°, то к 16-летнему возрасту она равняется 15 ± 8°. В наших наблюдениях показатели антеторсии начинались с 7° и заканчивались 64°. В большинстве случаев данные были получены с помощью компьютерной томографии тазобедренных суставов с учетом мыщелков бедра. Чаще всего значения антеторсии не превышали 45°, однако в каждом 4-м случае встречались большие значения, что составило 26 %.

Угол Виберга — показатель, отражающий степень стабильности тазобедренного сустава. Нормальные значения данного показателя для пациентов IV, V, VI возрастных периодов превышают 25°, значения ниже этого уровня характеризуют нестабильность тазобедренного сустава [97]. В табл. 8 отображены значения угла Виберга в предоперационном периоде. Значения от 16 до 25° характерны для умеренной патологии тазобедренного сустава, от 5 до 15° — для тяжелой патологии, ниже 5° — для крайне тяжелой патологии

Таблица 8

Значения угла Виберга в предоперационном периоде

Степень патологии	**Значение угла Виберга**	**Среднее значение**	**Количество суставов**
Умеренная	16–25°	17°	57
Тяжелая	5–15°	8°	36
Крайне тяжелая	< 5°	–5°	8

Приведенные данные указывают на умеренное и тяжелое нарушение стабильности тазобедренного сустава в наших наблюдениях (более 90 %).

Угол вертикального соответствия у детей, начиная с III возрастного периода, в норме составляет 80–90°. В наших наблюдениях данный показатель варьировал от 50 до 96°, среднее значение составляло 70°. В табл. 9 приведена подробная характеристика значений угла вертикального соответствия в предоперационном периоде.

Таблица 9

Значения угла вертикального соответствия в предоперационном периоде

Группа	**Значение угла вертикального соответствия**	**Среднее значение**	**Количество суставов**
I	50–65°	61	25
II	66–80°	73	71
III	81–100°	86	6

Характеристика линии Шентона позволяет судить о стабильности сустава и о тяжести нарушения взаимоотношения бедренного и тазового компонентов. Нарушение целостности линии Шентона свидетельствует о выраженности диспластического процесса. Только во II и III возрастных периодах допускается незначительная прерывистость данного показателя в связи с допустимой децентрацией шейки относительно вертлужной впадины в эти возрастные периоды.

Немаловажным показателем при нарушении целостности линии Шентона служит латеропозиция головки бедренной кости относительно впадины. Данный показатель подтверждается увеличением дистанции между медиальной поверхностью головки бедра и «фигурой слезы». Латеропозиция головки бедренной кости практически во всех случаях является обязательным компонентом в процессе формирования сублюксации. Ряд авторов считает латеропозицию «обязательным компонентом» формирования подвывиха бедра [20,32,78]. Практически всегда латеропозиция бедра предшествует разрыву линии Шентона. В наших наблюдениях нарушение непрерывности линии Шентона

возникало при наличии подвывиха и вывиха бедра и составляло от 3 до 16 мм (в среднем 7 мм).

Таким образом, анализируя полученные данные рентгенологического исследования тазобедренных суставов, можно сделать выводы о крайне разнообразных проявлениях дисплазии тазобедренных суставов во всех возрастных периодах. Основная проблема диагностики данных отклонений в суставе характеризуется многокомпонентностью и трехмерностью деформаций как со стороны проксимального отдела бедренной кости, так и со стороны вертлужной впадины в различных сочетаниях.

Не менее сложными, на наш взгляд, являются торсионные деформации бедренного и вертлужного компонентов. Мы также оценивали формирование вертлужной впадины у детей с диспластическим торсионным подвывихом бедра. В анализ включили томограммы 67 пациентов (134 тазобедренных сустава) в возрасте от 4 до 17 лет. Пациенты были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 47 пациентов (70 %) без патологии тазобедренных суставов, из них 23 девочки и 24 мальчика. Во вторую группу — 20 пациентов (30 %) с диспластическим торсионным подвывихом бедра с показателями антеверсии свыше 40–45°, из них 12 девочек и 8 мальчиков. В исследование вошли пациенты IV–VI возрастных периодов, это связано с тем, что оссификация элементов тазобедренного сустава начинается к 4-летнему возрасту (табл. 10).

Таблица 10

Распределение пациентов по возрастным периодам в группах детей с торсионной деформацией бедра и без патологии тазобедренных суставов

Возрастной период	**IV (4–7 лет)**	**V (8–12 лет)**	**VI (12–17 лет)**	**Всего**
Торсионная деформация бедра (группа I (Ib))	12 (25,5 %)	21 (44,8 %)	14 (29,7 %)	47 (100 %)

Без патологии (группа II)	9 (45 %)	6 (30 %)	5 (25 %)	20 (100 %)
Всего	21 (31,3 %)	27 (40,3 %)	19 (28,4 %)	67 (100 %)

Всем пациентам производилась компьютерная томография на аппарате Toshiba Aqulion Prime. Показанием к проведению КТ для пациентов первой группы служили боли в поясничном отделе позвоночника и тазобедренных суставах. Пациентов второй группы на исследование направлял ортопед при наличии нарушений походки различной степени, боли и утомляемости в тазобедренных суставах при длительной ходьбе. Диапазон компьютерного исследования начинался от нижнего поясничного отдела позвоночника до мыщелков бедренных костей.

Основные параметры оценки формирования вертлужной впадины и пространственной ориентации проксимального отдела бедра по данным КТ включали: угол сферичности впадины в аксиальной плоскости, угол фронтальной инклинации, степень костного покрытия головки, угол горизонтального соответствия в аксиальной плоскости.

Показатели формирования вертлужной впадины. Угол фронтальной инклинации вертлужной впадины по данным КТ — это антеторсия вертлужной впадины, т. е. отклонение плоскости входа в вертлужную впадину в аксиальной проекции. Для определения данного показателя мы проводили касательную прямую через наиболее выступающие поверхности подвздошных костей по задней поверхности. Затем проводили следующую прямую по касательной через края вертлужной впадины. Вторую линию строили перпендикулярно линии, проведенной по касательной к телам подвздошной кости через задний край вертлужной впадины. Угол, образованный двумя касательными к вертлужной впадине, соответствовал углу фронтальной инклинации вертлужной впадины в аксиальной проекции (рис. 13).

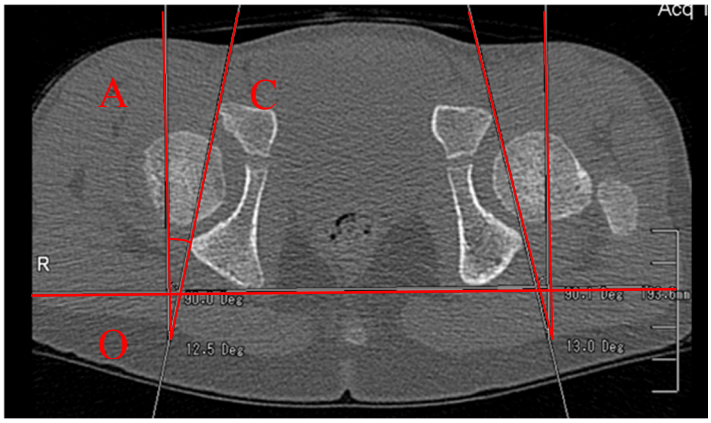


Рис. 13. Угол фронтальной инклинации вертлужной впадины (∠ AOC)

Такой показатель, как угол сферичности впадины в аксиальной проекции, характеризует формирование переднего и заднего краев вертлужной впадины. Он образуется пересечением линий, проведенных по касательной через передний и задний края вертлужной впадины, на уровне Y-образного хряща (рис. 14).

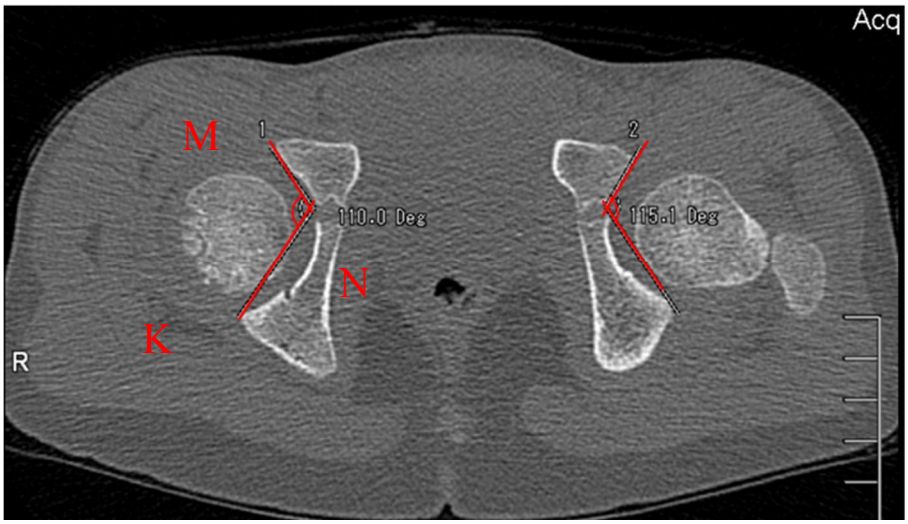


Рис. 14. Угол сферичности вертлужной впадины (∠ MNK)

Показатели взаимоотношения вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости. Степень костного покрытия головки в аксиальной проекции отображает площадь сегмента окружности головки, погруженного в вертлужную впадину. Для определения степени костного покрытия мы прежде всего проводили касательную прямую к вертлужной впадине. Далее строили окружность по контурам суставной поверхности головки бедренной кости. Из

получившейся хорды в месте пересечения с окружностью проводили прямые в центр окружности (рис. 15). Зная радиус окружности и угол, полученный пересечением прямых в ее центре, можно определить площадь сегмента хорды по представленной формуле:

$$S = \frac{1}{2}R^2\left(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \sin\alpha\right)$$

где $S_{хорды}$ — площадь сегмента хорды;

R — радиус окружности;

α — радиус окружности.

Далее мы вычисляли площадь окружности по формуле $S = \pi R^2$. Таким образом, степень костного покрытия определяется с помощью соотношения $S_{круга}$ и $S_{хорды}$:

$S_{ст.\ костн.\ покрытия} = S_{хорды} \times 100\ \% / S_{круга}$.

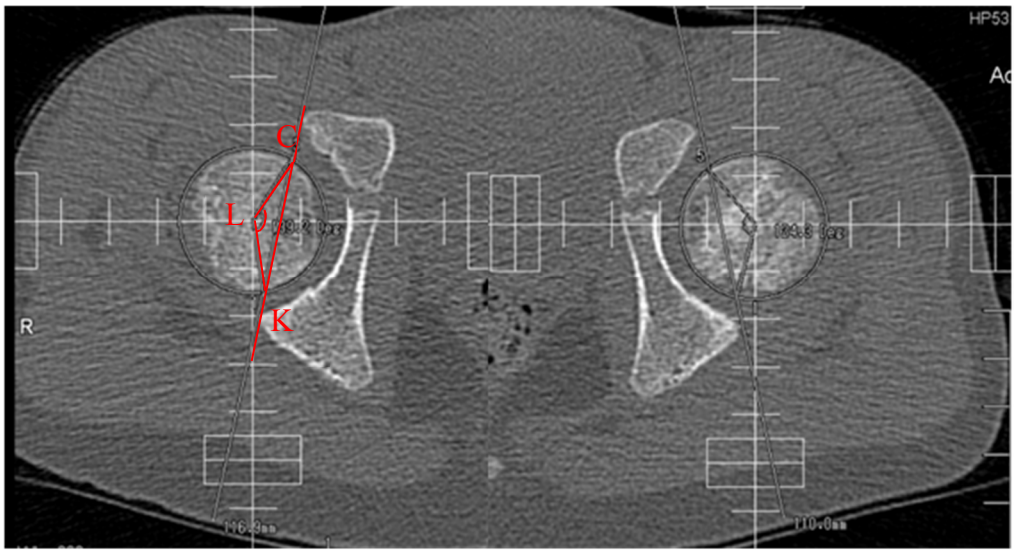


Рис. 15. Определение степени костного покрытия головки в аксиальной плоскости (∠ *CLK* — α, *LK* — *R*, *CK* — искомый сегмент окружности)

Угол горизонтального соответствия в аксиальной плоскости характеризует направленность оси шейки к плоскости входа в вертлужную впадину в аксиальной проекции. Чтобы исключить ротацию бедра во время исследования,

мы определяли положение мыщелков бедра. При их развороте внутрь мы от исходного значения угла вертикального соответствия отнимали значение внутренней ротации мыщелков бедра (рис. 16).

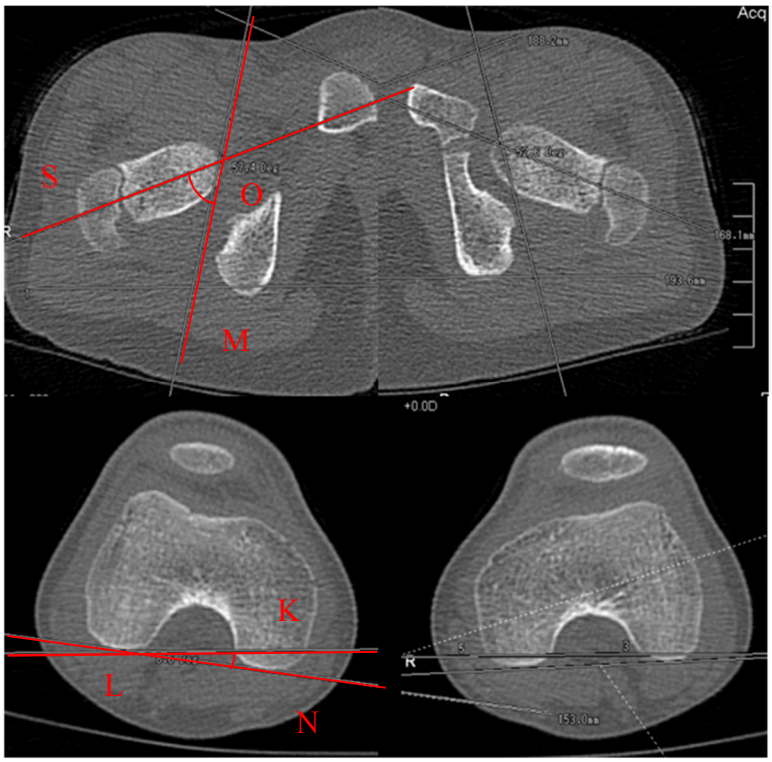


Рис. 16. Угол горизонтального соответствия в аксиальной плоскости, полученный путем вычисления разницы значений угла горизонтального соответствия (∠ *SOM*) и поворота бедра внутрь (∠ *KLN*).

При оценке результатов предложенных показателей у данных групп пациентов определялась линейная зависимость между показателями угла сферичности впадины и угла фронтальной инклинации в аксиальной проекции, что свидетельствовало о недоразвитии преимущественно переднего края вертлужной впадины. Расчет производился по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена, и r составил от 0,45 до 0,69, $p < 0{,}001$. С помощью данных показателей была произведена сравнительная оценка формирования вертлужной впадины и пространственного соотношения проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины в аксиальной проекции.

В соответствии с возрастными периодами удалось с максимальной достоверностью определить степень костного покрытия головки в аксиальной плоскости в группе пациентов без патологии тазобедренных суставов и в группе с диспластическим торсионным подвывихом бедра (рис. 17). По данным статистического анализа средние значения степени костного покрытия головки в аксиальной проекции составили: в IV возрастном периоде во второй группе — 23,05 ± 3,76 % (в диапазоне от 18,4 до 31,8 %), в первой группе — 8,31 ± 4,85 % (в диапазоне от 1,8 до 18,7 %); в V возрастном периоде во второй группе — 25,4 ± 3,27 % (в диапазоне от 19,2 до 34,4 %), в первой группе — 12,1 ± 5,17 % (в диапазоне от 4,2 до 19,7 %); в VI возрастном периоде во второй группе — 34,31 ± 5,97 % (в диапазоне от 26,6 до 52,0 %), в первой группе — 17,9 ± 1,98 % (в диапазоне от 14,1 до 19,9 %). Согласно результатам статистического анализа степень костного покрытия головки бедренной кости у пациентов с патологией тазобедренных суставов была значительно меньше, чем у здоровых детей во всех возрастных периодах ($p < 0,001$). Также отмечается достоверное увеличение показателей костного покрытия в VI возрастном периоде в сравнении с IV возрастным периодом в данных группах пациентов ($p < 0,05$). Этот факт свидетельствует о том, что только в VI возрастном периоде происходит увеличение степени костного покрытия — в большей степени у детей без патологии тазобедренного сустава в сравнении с пациентами с торсионным подвывихом бедра.

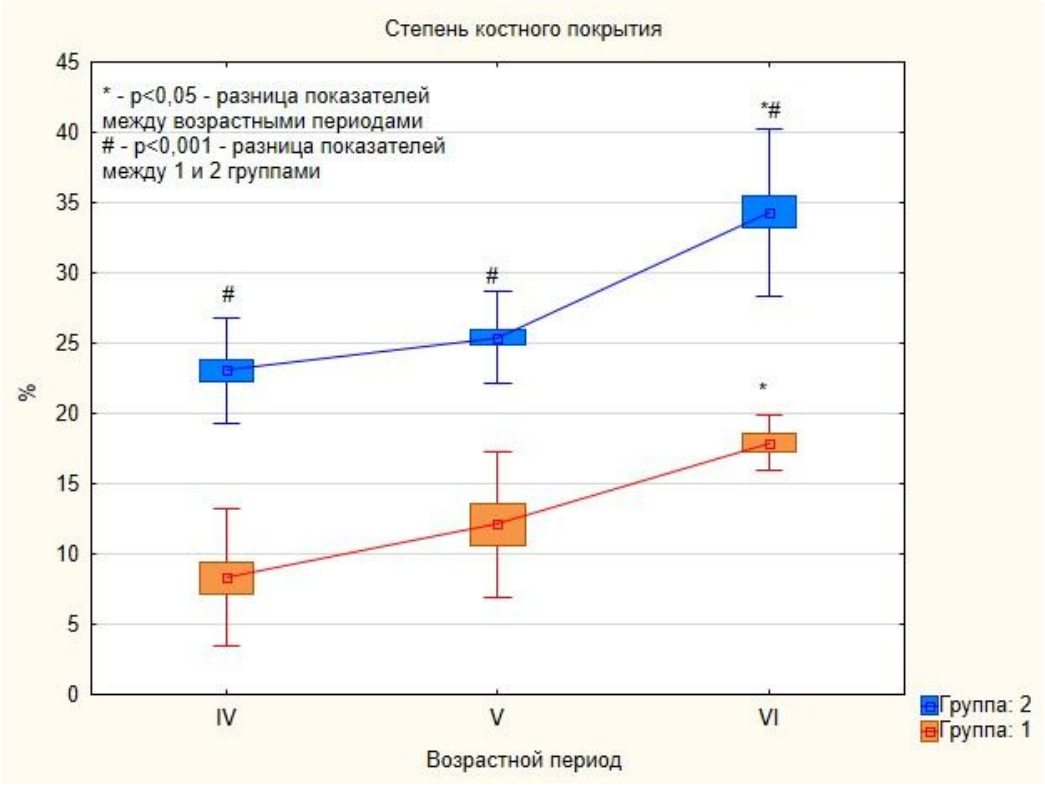


Рис. 17. Диаграмма степени костного покрытия в аксиальной плоскости по возрастным периодам

К критериям оценки пространственного соотношения проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины мы относили угол горизонтального соответствия в аксиальной проекции (рис. 18). Данный показатель также оценивали по возрастным периодам, средние значения составили: в IV возрастном периоде во второй группе — 48,47 ± 5,47° (в диапазоне от 41,2 до 59,4°), в первой группе — 30,93 ± 4,38° (в диапазоне от 22,3 до 38,2°); в V возрастном периоде во второй группе — 53,95 ± 5,09° (в диапазоне от 45,0 до 65,2°), в первой группе — 35,9 ± 4,9° (в диапазоне от 27,8 до 44,3°); в VI возрастном периоде во второй группе — 58,51 ± 5,33° (в диапазоне от 49,8 до 68,7°), в первой группе — 42,17 ± 2,51° (в диапазоне от 38,5 до 46,3°). Согласно результатам статистического анализа угол горизонтального соответствия в аксиальной плоскости у детей с торсионным подвывихом бедра был меньше, чем у детей без патологии тазобедренных суставов ($p < 0{,}001$). Данный факт свидетельствует о нарушении ориентации шейки бедренной кости относительно плоскости входа в вертлужную впадину у детей с торсионным подвывихом бедра и о перегрузке

переднего отдела вертлужной впадины. Также отмечается достоверное увеличение угла горизонтального соответствия в каждой группе пациентов при сравнении V и VI возрастных периодов с IV возрастным периодом ($p < 0{,}001$).

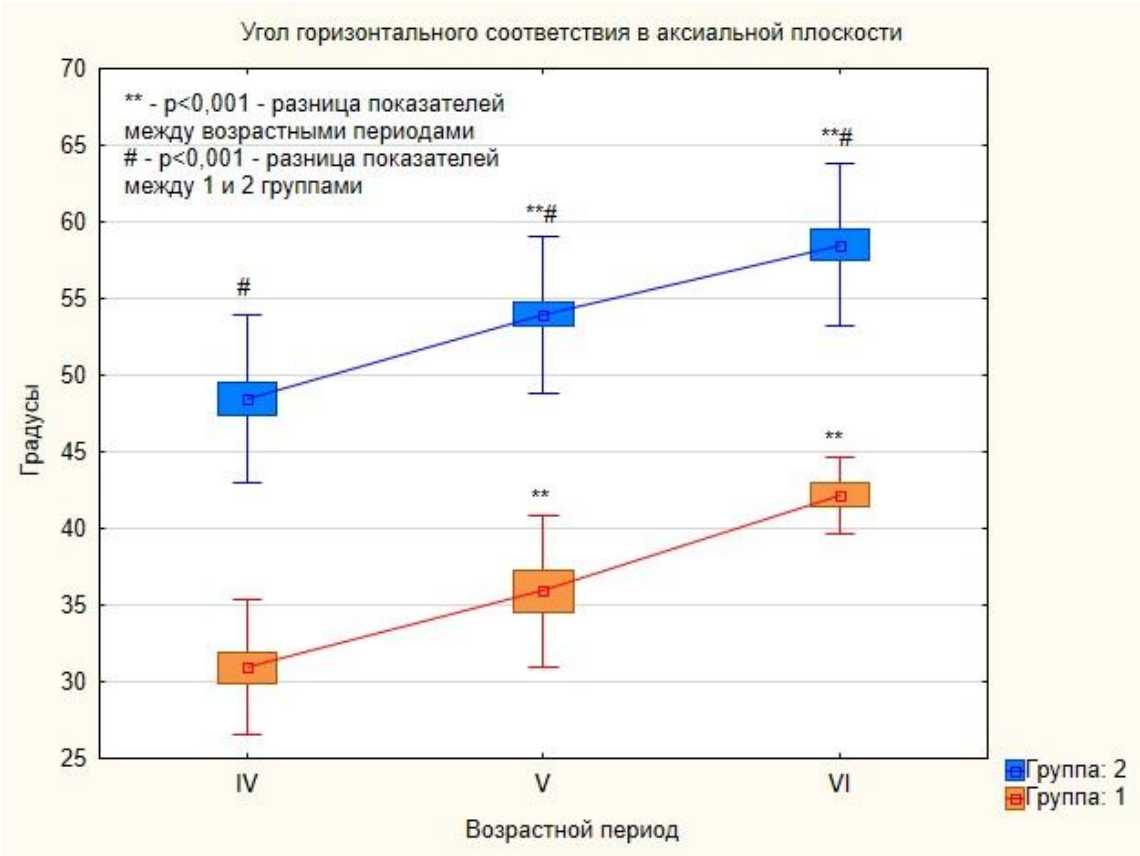


Рис. 18. Диаграмма угла горизонтального соответствия в аксиальной плоскости по возрастным периодам

Оценивая показатели формирования вертлужной впадины в аксиальной проекции, мы определили следующие критерии. Угол фронтальной инклинации в аксиальной проекции (рис. 19) в разные возрастные периоды составил: в IV возрастном периоде во второй группе — 12,46 ± 0,93° (в диапазоне от 10,2 до 14,0°), в первой группе — 22,42 ± 2,39° (в диапазоне от 18,2 до 25,8°); в V возрастном периоде во второй группе — 11,48 ± 1,41° (в диапазоне от 9,1 до 14,8°), в первой группе — 20,75 ± 4,39; в VI возрастном периоде во второй группе — 14,19 ± 1,66° (в диапазоне от 10,6 до 17,1°), в первой группе — 24,05 ± 2,72° (в диапазоне от 19,8 до 27,5°). Увеличение данного показателя свидетельствует о недоразвитии переднего отдела вертлужной впадины. Согласно результатам статистического анализа угол фронтальной инклинации у пациентов

без патологии тазобедренного сустава был меньше, чем у детей с патологией тазобедренных суставов ($p < 0{,}001$). Выявлена достоверная разница во второй группе пациентов между V и VI возрастными периодами в сравнении с IV возрастным периодом, а также в первой группе пациентов между IV и VI возрастными периодами ($p < 0{,}001$).

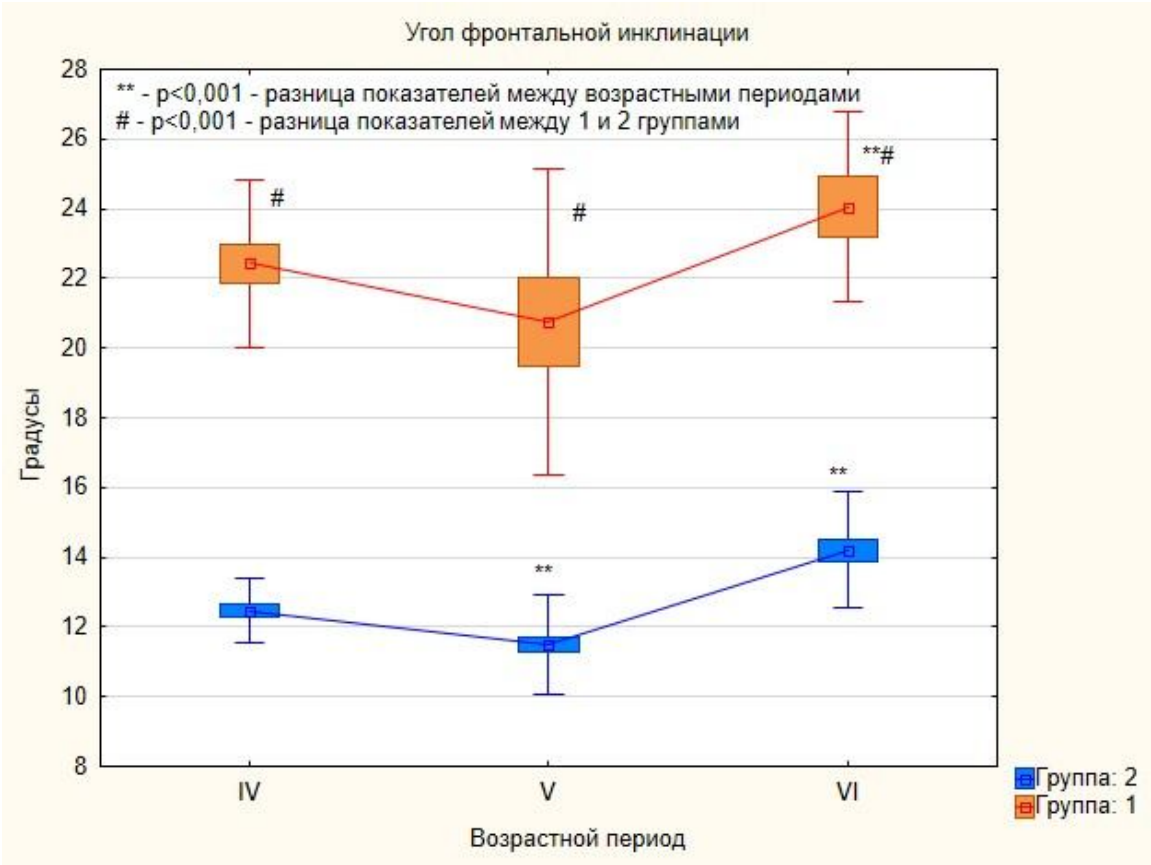


Рис. 19. Диаграмма угла фронтальной инклинации вертлужной впадины по возрастным периодам

Нами исследован также угол сферичности вертлужной впадины в аксиальной проекции (рис. 20). Средние значения по возрастным периодам составили: в IV возрастном периоде во второй группе — 116,64 ± 3,46° (в диапазоне от 106,1 до 120,5°), в первой группе — 123,18 ± 3,88° (в диапазоне от 117,0 до 130,0°); в V возрастном периоде во второй группе — 114,56 ± 3,82° (в диапазоне от 106,1 до 120,0°), в первой группе — 121,95° (в диапазоне от 120,3 до 129,0°); в VI возрастном периоде во второй группе — 100,01 ± 7,14° (в диапазоне от 78,7 до 108,4°), в первой группе — 116,33 ± 2,99° (в диапазоне от 112,0 до 120,5°). Угол сферичности вертлужной впадины в аксиальной плоскости характеризует степень

формирования переднего и заднего краев вертлужной впадины. Увеличение данного показателя связано с недоразвитием переднего и/или заднего краев вертлужной впадины. Оценивая его в комплексе с показателями фронтальной инклинации вертлужной впадины, можно сделать вывод о недоразвитии вертлужной впадины за счет переднего края у детей с торсионным подвывихом бедра. Согласно результатам статистических данных угол сферичности вертлужной впадины у детей без патологии тазобедренных суставов был достоверно меньше, чем у детей с торсионным подвывихом бедра ($p < 0{,}001$). Также отмечается достоверное снижение показателей сферичности вертлужной впадины в контрольной группе во всех возрастных периодах, а в основной группе пациентов — между IV и VI возрастными периодами ($p < 0{,}05$), что свидетельствует об оссификации переднего и заднего краев вертлужной впадины и об уменьшении ее сферичности.

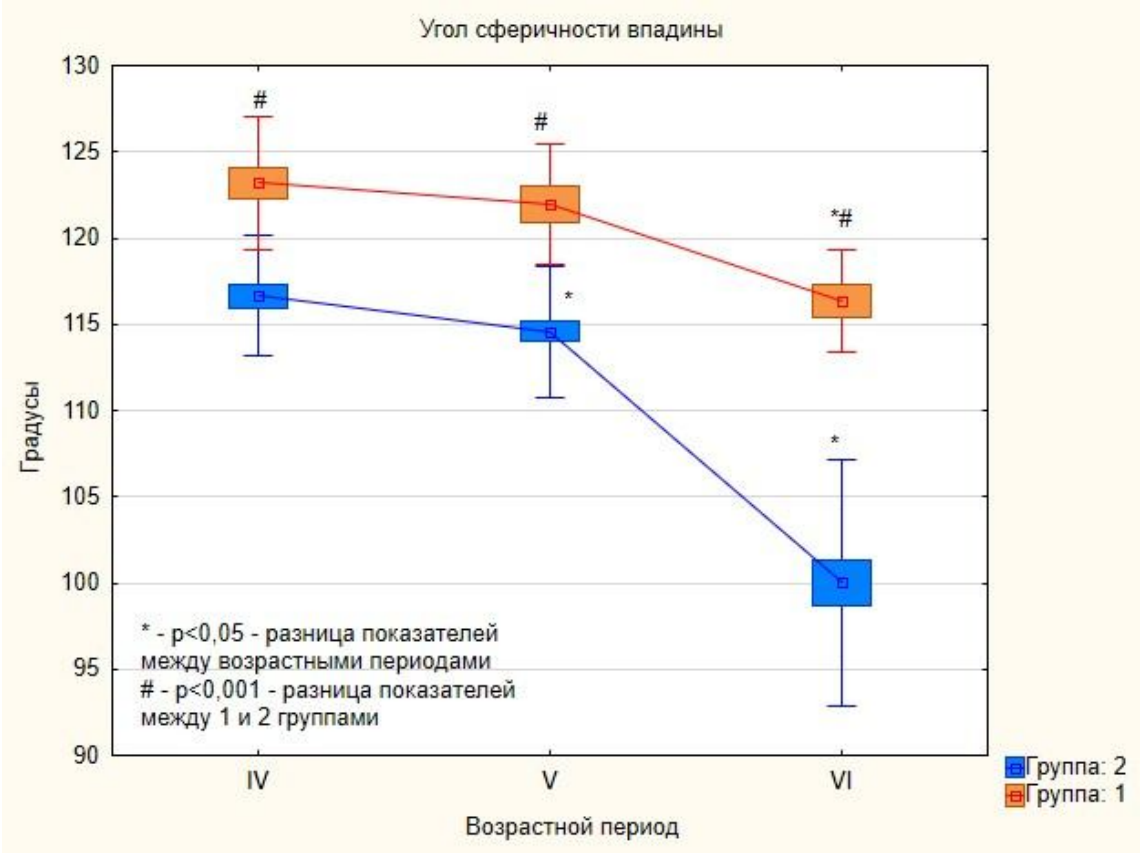


Рис. 20. Диаграмма угла сферичности вертлужной впадины в аксиальной проекции по возрастным периодам

При анализе компьютерных томограмм тазобедренных суставов определены диагностически значимые критерии формирования вертлужной впадины, позволяющие достоверно оценить изменения вертлужной впадины у детей с торсионным подвывихом бедра. Учитывая дефицит костного покрытия головки бедра у детей с торсионным подвывихом бедра, можно судить об уменьшении площади соприкосновения суставных поверхностей тазобедренного сустава, что является ключевым звеном развития раннего коксартроза.

ГЛАВА 4
РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА ТАЗОБЕДРЕННОМ СУСТАВЕ

Анализируя результаты оперативного лечения 54 пациентов (102 сустава), мы выделили ряд особенностей. Практически в половине случаев обращений пациентов в отделение нейроортопедии и ортопедии НЦЗД РАМН имело место проведенное ранее консервативное лечение и применение неадекватного оперативного лечения по месту жительства. Остальные пациенты поступали с огромным разнообразием клинико-рентгенологической картины. Исходя из данных обстоятельств, можно утверждать, что подход и определение показаний к оперативному лечению должны быть строго индивидуальными. В каждом конкретном случае при выборе объема и метода оперативного лечения следует исходить из ранее проведенного лечения с учетом патогенетических особенностей течения заболевания и после комплексного обследования пациента. Для решения вопроса о необходимости оперативного лечения и показаний к нему мы выделили основные принципы.

4.1. Показания и принципы хирургического лечения дисплазии тазобедренного сустава

Основным показанием к оперативному лечению диспластического тазобедренного сустава является пространственное нарушение взаимоотношений между бедренным и тазовым компонентами. Данные нарушения могут быть обусловлены только бедренным или только тазовым компонентами, а также сочетанием данных компонентов.

Таким образом, выделяя причины нарушения взаимоотношений в тазобедренном суставе, можно определить объем и показания к хирургическому лечению.

- Патология бедренного компонента является показанием к корригирующей остеотомии бедренной кости.
- Изменения в суставе, вызванные тазовым компонентом, диктуют необходимость коррекции вертлужного компонента.
- Сочетание деформации тазового и бедренного компонентов является показанием к хирургической коррекции обоих компонентов.

Для определения причины нестабильности тазобедренного сустава нами проводился качественный и количественный рентгенометрический анализ бедренного и тазового компонентов. Заключение о наличии патологии со стороны одного из компонентов или их сочетания делалось с учетом периода детского возраста. После детального анализа рентгенологических показателей тазобедренного сустава по костным и хрящевым ориентирам мы определили основные рентгенометрические показатели для каждой возрастной группы (табл. 11).

Таблица 11

Рентгенометрические показатели оценки формирования бедренного и вертлужного компонентов тазобедренного сустава и их взаимоотношений в зависимости от возрастного периода

Оцениваемый показатель	**Возрастные периоды**			
	III 1–3 года	**IV 4–6 лет**	**V 7–11 лет**	**VI 12–17 лет**
ШДУ	135°	130–135°		
Антеверсия	Не более 40°	18–34°	13–29°	7–27°
Ацетабулярный угол	13–23°	8–17°	5–14°	6–10°
Угол Шарпа	Не более 50°	Менее 45°		
Угол вертикального соответствия	Не менее 80°		85–90°	
Угол Виберга	—	Более 25°		
Линия Шентона	Уступ до 3 мм	Непрерывная		
Степень костного покрытия	0,9–1,0		0,85–1,0	0,8–1,0
Коэфициент костного покрытия	1,0	Не более 1,2		
Артикуло-трохантерная дистанция	—	16–23 ± 4 мм		
Коэффициент вертлужной впадины	—	0,31–0,34		
Угол сферичности вертлужной впадины	—	110–125°		

После определения показаний и объема оперативного вмешательства решался вопрос о разрешающей возможности операции. Для достижения поставленной цели — восстановления взаимоотношений в тазобедренном суставе — мы выделили основные принципы, без которых оперативное вмешательство несет паллиативный характер.

Итак, основные принципы реконструктивно-восстановительных вмешательств — это восстановление стабильности, сохранение или восстановление конгруэнтности суставных поверхностей и восстановление или сохранение функциональности сустава. Стоит также отметить, что данные принципы не должны противоречить друг другу и должны являться основополагающими при определении показаний и выборе тактики оперативного лечения. Повышение стабильности сустава не должно приводить к ухудшению конгруэнтности и снижению функциональности сустава, а улучшение конгруэнтности суставных поверхностей — к снижению стабильности сустава.

Из данных, приведенных в табл. 11, можно установить, что не все показатели имеют практическое значение для пациентов III возрастного периода. Связано это с тем фактом, что в данные возрастные периоды с максимальной интенсивностью запускается процесс оссификации элементов тазобедренного сустава и большинство показателей не имеют диагностической значимости при определении показаний к оперативному лечению. В V возрастном периоде процесс оссификации переходит в завершающую стадию, претерпевают изменения лишь количественные значения рентгенометрических показателей. У детей старшего возраста (VI период) наступает окончательное формирование, когда рентгеноанатомическая картина нормально сформированного сустава отличается от таковой у взрослого человека только наличием зон роста бедренной и тазовой костей [34]. В III возрастном периоде допустима легкая децентрация головки бедренной кости, но при условии полного костного покрытия вертлужной впадиной и при нормально сформированном наружном крае вертлужной впадины: это наиболее благоприятные возрастные периоды для самокоррекции таких показателей, как ШДУ и антеторсия бедренной кости, при условии, что они

не превышают значений, указанных в таблице. Нарушение взаимоотношений в суставе, причиной которого может служить деформация проксимального отдела бедренной кости, а именно избыточная антеверсия шейки бедра, приводит к дефициту покрытия головки в горизонтальной плоскости. В данной ситуации даже избыточное значение ШДУ — в пределах 135–140° (coxa valga), на наш взгляд, в редких случаях приводит к дефициту покрытия головки и не сопровождается клиническими проявлениями. В таких случаях — при значениях ШДУ до 140°, при нормальном значении антеверсии и при отсутствии дефицита костного покрытия головки и клинических проявлений — нет достаточных оснований для определения показаний к оперативному лечению.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующий вывод: необходимость соблюдения принципа предоперационного индивидуального планирования является обязательной для любого вида оперативного вмешательства, поскольку она напрямую связана с выбором адекватного оперативного вмешательства и относится к числу неотъемлемых составляющих лечения пациента.

4.2. Предоперационное планирование

Для определения объема оперативного лечения и прогнозирования функционального результата мы дополнительно проводили клиническое обследование. При планировании варизирующей остеотомии бедра оценивали функцию отведения нижней конечности. При ограничении функции отведения в тазобедренном суставе в послеоперационном периоде стоит ожидать снижения амплитуды исходного отведения. При подготовке к деторсионной остеотомии бедра оценивали амплитуду внутренней ротации бедра. Обязательно оценивали угол разворота нижней конечности кнутри в фазу шага. В случае отсутствия

клинической картины — внутриротационной установки нижних конечностей при ходьбе — отказывались от оперативного лечения.

После комплексной оценки клинической картины мы выполняли рентгенологическое (рентгенофункциональное) исследование. Стоит отметить, что вторым основным этапом предоперационного планирования является рентгенологическое исследование тазобедренных суставов. В основу прогнозирования результатов оперативного лечения мы положили рентгенофункциональное исследование. Цель его заключается в оценке взаимоотношений в тазобедренном суставе при заданном положении нижней конечности, при котором ожидается улучшение стабильности, увеличение конгруэнтности тазобедренного сустава. Рентгенофункциональное исследование позволяет моделировать взаимоотношения в тазобедренном суставе после коррекции бедренного компонента. Например, при планировании варизирующего или вальгизирующего компонента остеотомии бедра мы выполняли рентгенофункциональное исследование в положении отведения или приведения бедра на величину предполагаемой коррекции. Таким образом, при коррекции ШДУ на 20° рентгенологическое исследование выполнялось при отведении/приведении нижней конечности на 20°. При подготовке деторсионного компонента в изолированном варианте рентгенологическое исследование производили с максимальной внутренней ротацией бедра без отведения/приведения бедра. В случаях, когда планировалось сочетание указанных выше компонентов остеотомии бедра, рентгенологическое исследование выполнялось при комбинированном положении нижней конечности.

Расчет планируемого места остеотомии и оптимального угла коррекции деформации мы производили по скиаграммам. По ним определяли необходимый размер иссекаемого клина и величину укорочения бедра (рис. 21).

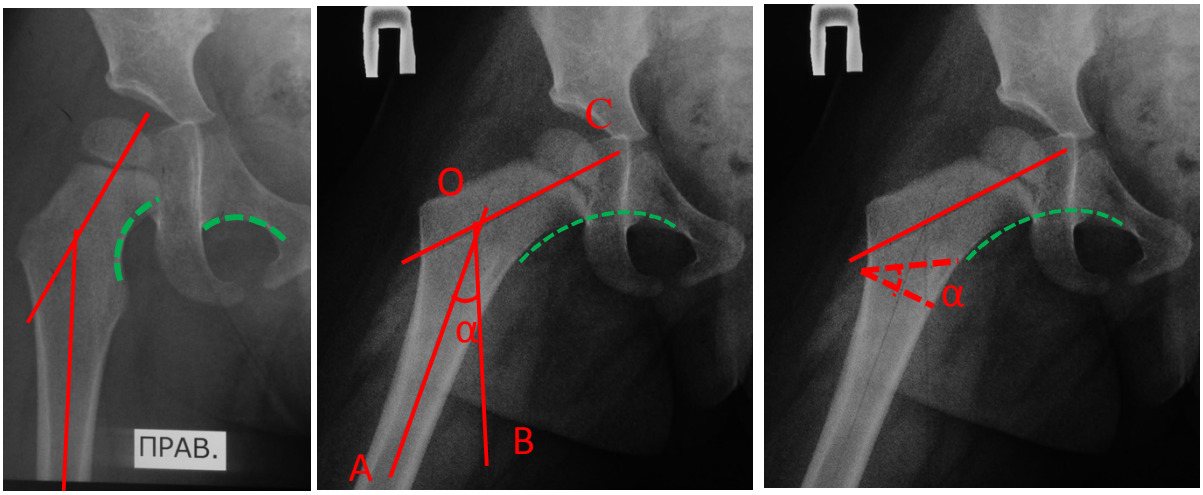


Рис. 21. Методика предоперационного расчета планируемой корригирующей остеотомии бедренной кости: AOC – истинный ШДУ; BOC – планируемый показатель ШДУ после операции; ∠ AOB (α) – планируемый угол коррекции и угол основания иссекаемого клина интраоперационно.

Данный подход в предоперационном планировании позволяет смоделировать ожидаемые результаты, а также — при соблюдении всех расчетных данных во время оперативного вмешательства — снижает риск возникновения осложнений и значительно уменьшает длительность оперативного вмешательства.

Данный способ предоперационного планирования наиболее актуален при двухмерных деформациях бедренного компонента и обладает низкой разрешающей способностью при трехмерных деформациях. Однако традиционное планирование имеет наибольшую актуальность при коррекции неосложненных деформаций ШДУ и ацетабулярного индекса. У детей с трехмерными деформациями тазобедренного сустава (аваскулярный некроз головки, торсионный подвывих бедра, различные деформации переднего и заднего отделов вертлужной впадины) наибольшую диагностическую ценность представляет КТ с 3D-реконструкцией. Многие авторы считают, что аномалии диспластического сустава носят трехмерный характер [4,6,30,51] и нуждаются в адекватной коррекции в трех плоскостях: именно такой подход способен обеспечить отличные результаты реконструкции сустава [18,46,55.56].

4.3. Операции на проксимальном отделе бедренной кости

Операции на проксимальном отделе бедренной кости являются традиционными вмешательствами при лечении дисплазии тазобедренных суставов [54]

Такое преобладание над другими видами оперативных вмешательств на диспластическом суставе объясняется тем, что в большинстве случаев причина нестабильности сустава связана с избыточными значениями ШДУ и антеторсии проксимального отдела бедренной кости [77,89]. В данных случаях корригирующие операции способны обеспечить стабилизацию сустава, центрацию головки и восстановить конгруэнтность суставных поверхностей.

Таким образом, операции на проксимальном отделе бедренной кости разделяются следующим образом:

- деторсионные;
- деторсионно-варизирующие.

Для определения объема и прогноза результатов оперативного лечения мы учитывали ряд факторов, от которых зависела эффективность оперативного вмешательства.

Первым фактором служит рентгенофункциональное исследование, благодаря которому мы определяли истинные значения ШДУ и приблизительные значения антеверсии шейки бедра. Немаловажным преимуществом рентгенофункционального исследования является искусственное создание максимальной центрации головки в вертлужной впадине, благодаря чему мы могли определить достаточность покрытия головки вертлужным компонентом. Рентгенофункциональное исследование также позволяло определить величину коррекции ШДУ.

Вторым фактором является прогноз оперативного вмешательства. Любое оперативное вмешательство должно в комплексе минимизировать отрицательные последствия и восстановить стабильность и функциональность сустава. Все

нежелательные последствия при оперативном вмешательстве, такие как укорочение нижней конечности после монолатеральной операции, уменьшение амплитуды движения после варизирующих остеотомий, должны нивелироваться результатами оперативного лечения.

Деторсионная остеотомия бедра

Деторсионная остеотомия применялась у 13 пациентов. У всех пациентов значения ШДУ соответствовали возрастной норме в различных периодах или приближались к ней. Деформация проксимального отдела отмечалась только в аксиальной плоскости, когда значения антеверсии шейки составляли более 45–50°. Всем пациентам на этапе предоперационного планирования выполнялись рентгенологические исследования в прямой проекции и с отведением и внутренней ротацией. В данных проекциях производилась оценка взаимоотношений бедренного и вертлужного компонентов (центрация, степень костного покрытия, восстановление линии Шентона), определялись истинные значения ШДУ и значения антеверсии бедра по таблице Чижевского. При подтверждении торсионной деформации проксимального отдела бедра в обязательном порядке выполнялась КТ тазобедренных суставов до мыщелков бедра с целью определения истинных значений антеверсии.

На сегодняшний день остается дискутабельным 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 шеечно-диафизарного угла до 100–105°, а показателей антеверсии — до 0° [19,28,62]. Однако встречаются и возражения против гиперкоррекции угловых

величин проксимального отдела бедра [1,47,57]. Такая позиция обосновывается тем, что при гиперкоррекции нарушается взаимоотношение суставных поверхностей и это приводит к неправильной нагрузке на эпифиз головки бедра и к развитию дегенеративно-дистрофических изменений. Авторы рекомендуют восстанавливать величину шеечно-диафизарного угла до перпендикулярного положения плоскости ростковой зоны головки бедра к оси нагрузки тела, а угол антеторсии оставлять в пределах возрастной нормы [10,11,77]. Мы придерживаемся мнения, что деротацию проксимального отдела бедренной кости необходимо производить до возрастных показателей антеверсии, с тем чтобы предотвратить пространственные взаимоотношения в тазобедренном суставе ятрогенного генеза с последующим развитием коксартроза.

В качестве предоперационного планирования нами использовалась оригинальная методика расчета деротационного компонента остеотомии бедренной кости (патент № 2492828 от 20.09.13).

Описание методики

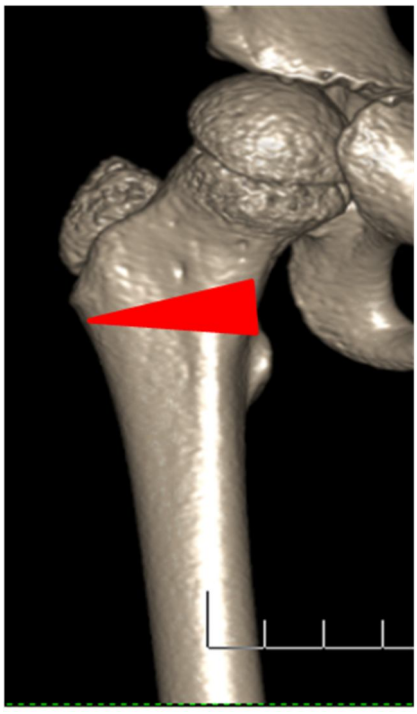
Установив истинные значения антеверсии шейки бедра, для определения возрастной нормы антеверсии мы использовали данные [64], представленные в табл. 12

Таблица 12

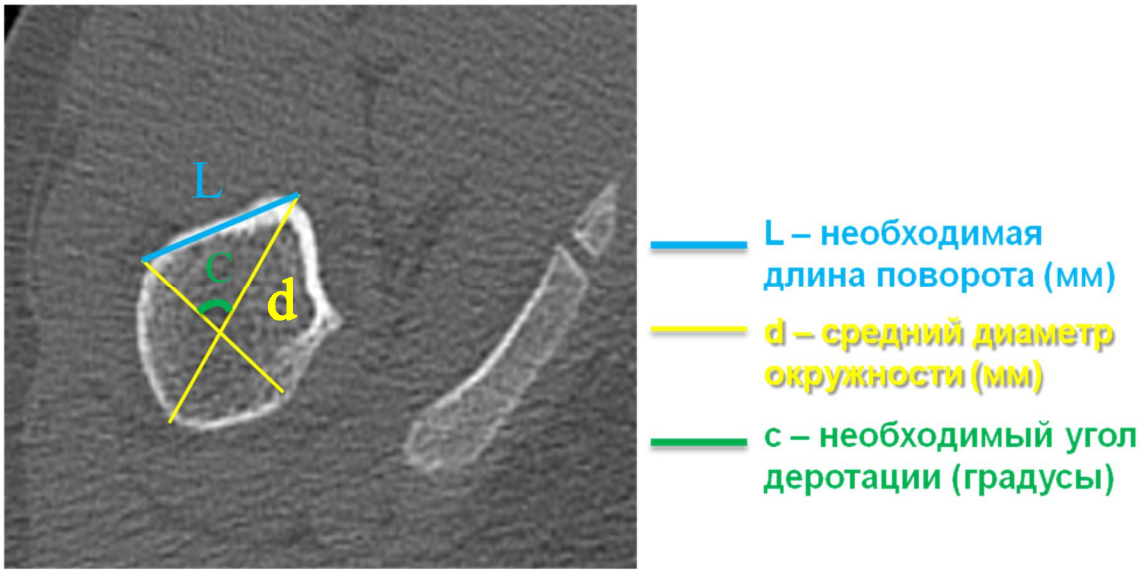
Показатели возрастной нормы антеверсии бедра в различном возрасте

Возраст, лет	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Средние значения антеверсии, градусы	31 ± 9	30 ± 9	27 ± 7	26 ± 8	27 ± 7	27 ± 7	23 ± 7	24 ± 7	21 ± 6	21 ± 7	21 ± 8	20 ± 6	20 ± 6	15 ± 9	15 ± 8

Далее мы определяли необходимый угол деротации проксимального отдела бедра, вычитая возрастной показатель антеверсии из полученного истинного угла антеверсии. По аксиальным срезам также определяли уровень предполагаемой остеотомии бедренной кости между большим и малым вертелами (рис. 22), вычисляли среднее значение диаметра полученной окружности (как среднее арифметическое между наименьшим и наибольшим диаметрами окружности).



а



б

Рис. 22. Уровень предполагаемой остеотомии бедренной кости: *а* — 3D-реконструкция бедренной кости с зоной предполагаемой остеотомии *(красный треугольник)*; *б* — аксиальный срез по данным КТ между малым и большим вертелами с обозначением предполагаемой длины поворота *(синим)*, диаметров окружности *(желтым)*, угла деротации *(зеленым)*

По представленной ниже формуле мы определяли длину необходимой деротации:

$L = d * \pi * c / 360°$,

где *d* — средний диаметр окружности, мм;

c — необходимый угол деротации, град.;

L — необходимая длина поворота, мм.

Далее интраоперационно перед остеотомией бедренной кости вдоль оси бедра в предполагаемом месте остеотомии наносили разметку в виде линии. После остеотомии производили поворот дистального фрагмента наружу на величину, полученную по формуле (рис. 23). Костные фрагменты фиксировали пластиной.

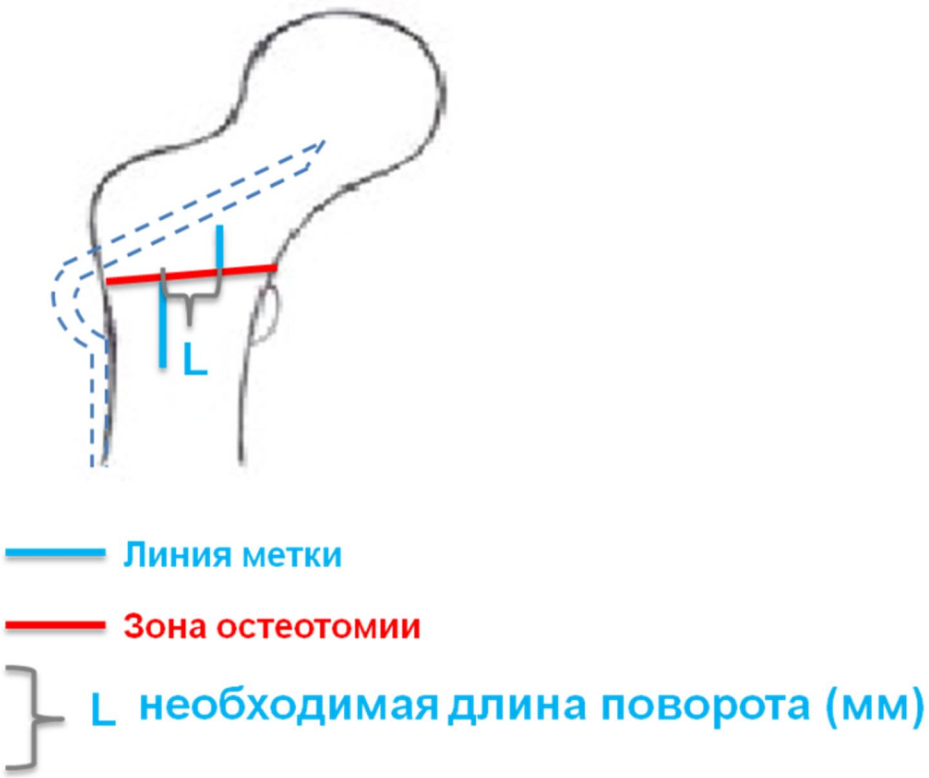


Рис. 23. Схематическое изображение деротационного компонента межвертельной остеотомии бедренной кости

Клинический пример 1

Пациентка К., 6 лет 7 мес. Диагноз: дисплазия тазобедренных суставов, подвывих бедер двухсторонний, патологическая антеверсия. Основные жалобы при поступлении: на чувство усталости, периодические боли в ТБС при длительной ходьбе, нарушение походки (внутриротационная установка нижних конечностей при ходьбе). В возрасте 6 лет поступила в ортопедическое отделение НЦЗД РАМН (рис. 24). По данным осмотра: избыточная внутренняя ротация бедер — 75° с двух сторон, наружная ротация бедер — 50° с двух сторон.

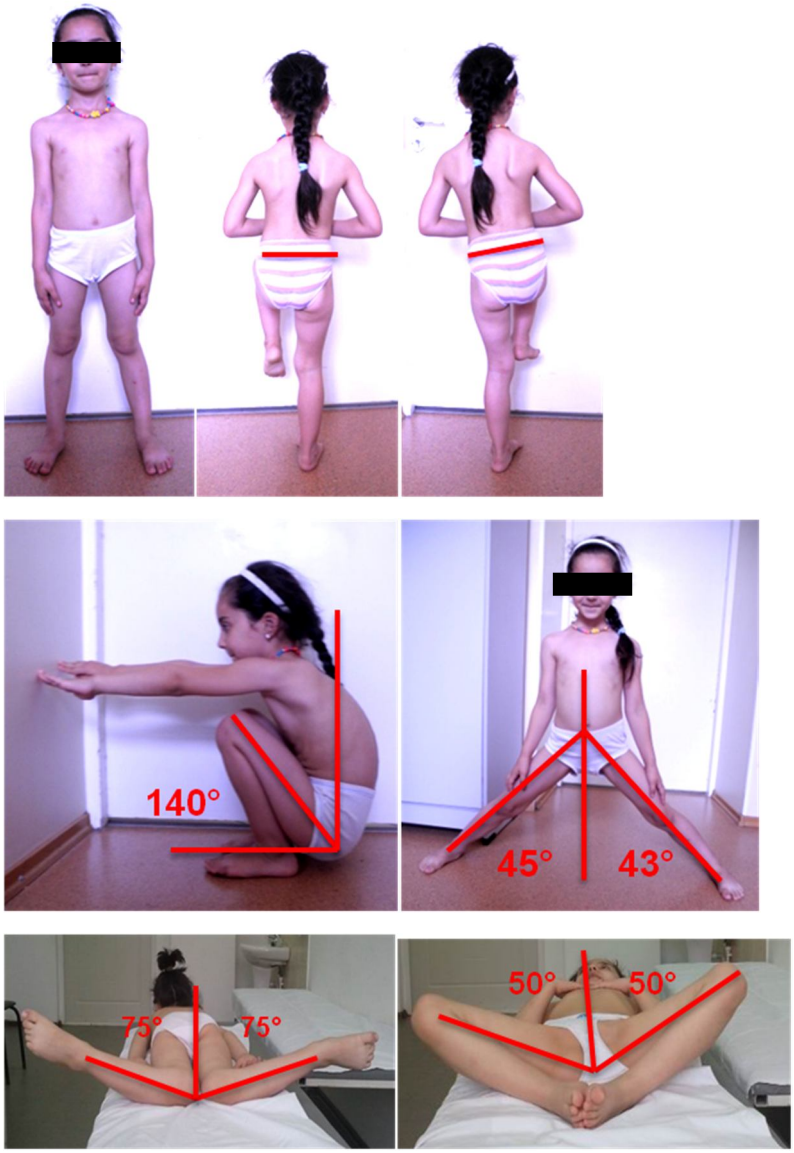


Рис. 24. Внешний вид и амплитуда движений в тазобедренных суставах на момент поступления пациентки К. 6 лет с диагнозом «дисплазия тазобедренных суставов, торсионный подвывих бедер»

По данным рентгенологического исследования: подвывих бедер с двух сторон, патологическая антеверсия. ШДУ проекции: прямая/внутренняя ротация справа 148/140°; слева 150/138° (норма 136 ± 6). Линии Шентона прерывистые с двух сторон. Угол вертикального соответствия: справа 65°, слева 60° (норма 70–90°) (рис. 25).

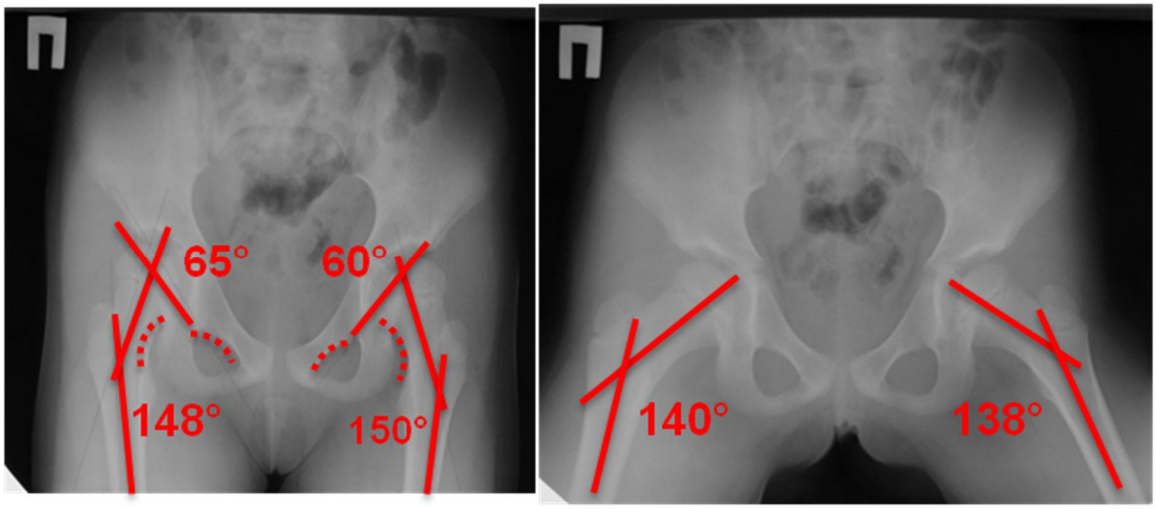


Рис. 25. Рентгенограммы тазобедренных суставов в прямой проекции и с отведением и внутренней ротацией

По данным Чижевского: антеверсия составила справа 43°, слева 50°.

По данным компьютерной томографии: истинный ШДУ составил справа 135°, слева 140°; истинная антеверсия составила справа 55°, слева 57° (рис. 26).

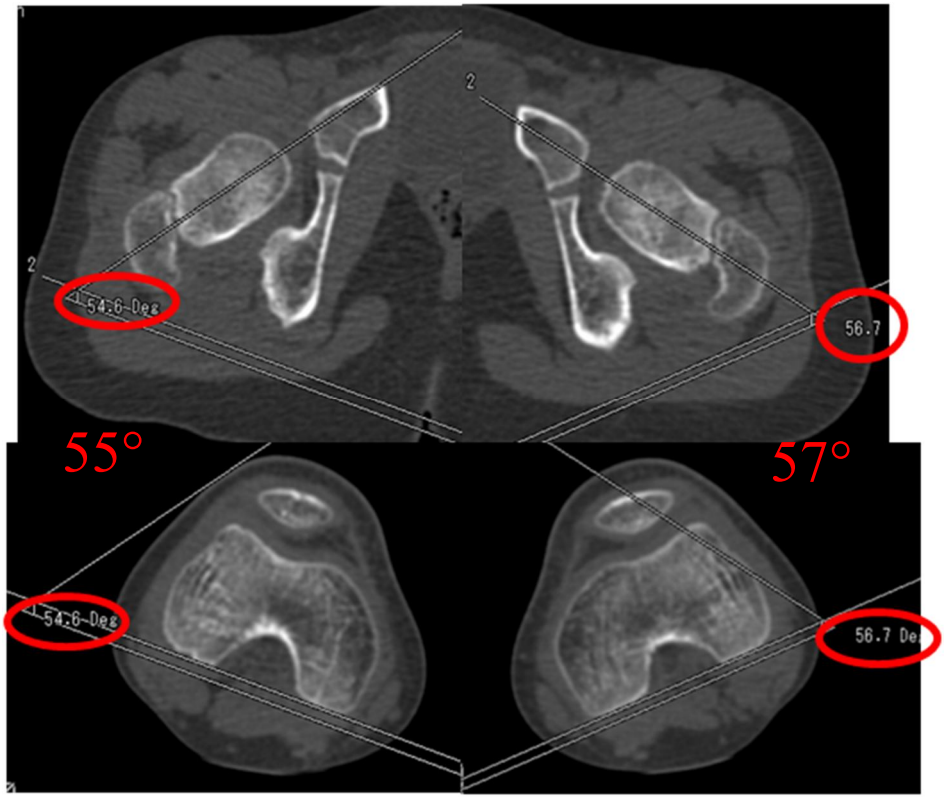


Рис. 26. Результаты антеверсии по данным КТ тазобедренных суставов с мыщелками бедра

Среднее значение нормы антеверсии для данного пациента равняется 27° (см. табл. 12). Таким образом, необходимый угол деротации составил 30° (57 – 27 = 30). Средний диаметр окружности бедренной кости — 2,3 мм ((1,9 + 2,7)/2). Длина поворота, вычисленная по предложенной выше формуле, составила 6 мм.

Интраоперационная картина деротационного компонента приведена на рисунке 27.

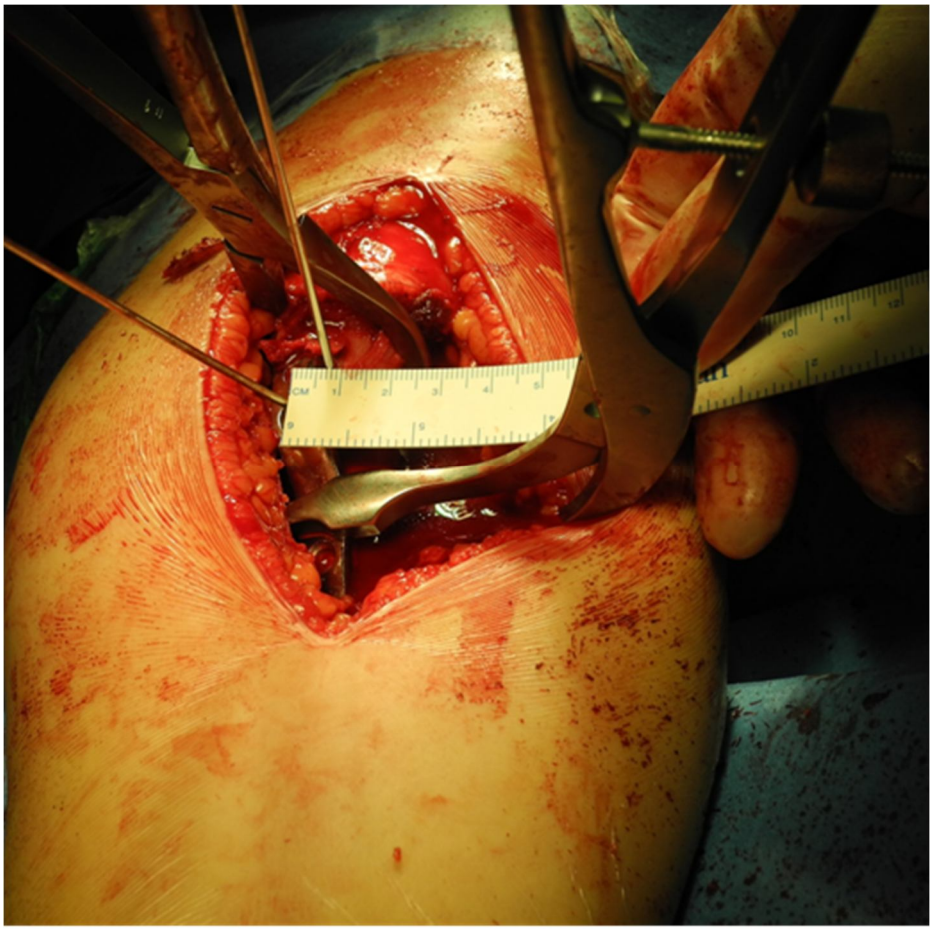


Рис. 27. Интраоперационная картина деротационного компонента операции

Выполнена межвертельная деротационно-варизирующая остеотомия бедер с двух сторон. В послеоперационном периоде по данным рентгенографии тазобедренных суставов в прямой проекции ШДУ составил: справа — 125°, слева —123°; угол вертикального соответствия: справа — 87°, слева — 88°; линии Шентона непрерывны с 2 сторон, степень костного покрытия 1,0 с 2-х сторон (рис. 28).

Производилась оценка показателей антеверсии в послеоперационном периоде по данным КТ (рис. 29). Значения антеверсии в послеоперационном периоде составили: справа 25°, слева 28° (показатели возрастной нормы 27 ± 7°).

Амплитуда ротационных движений в тазобедренных суставах составила

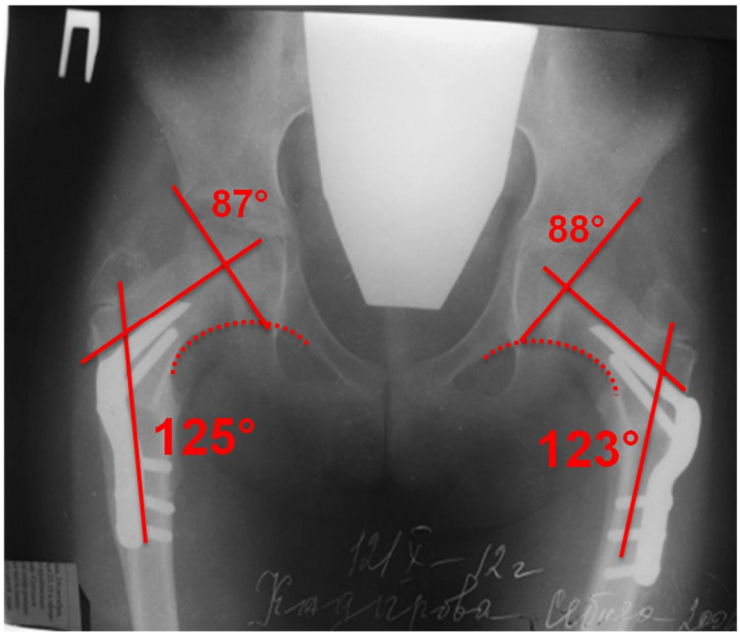


Рис. 28. Результат оперативного лечения через 1 год после операции

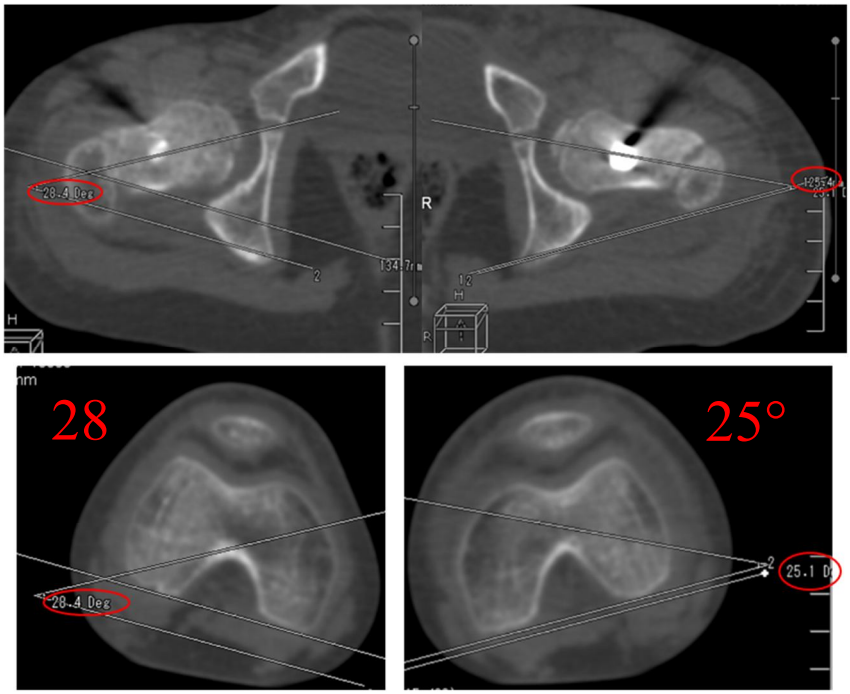


Рис. 29. Показатели антеверсии по данным КТ составили: справа — 25°, слева — 28°

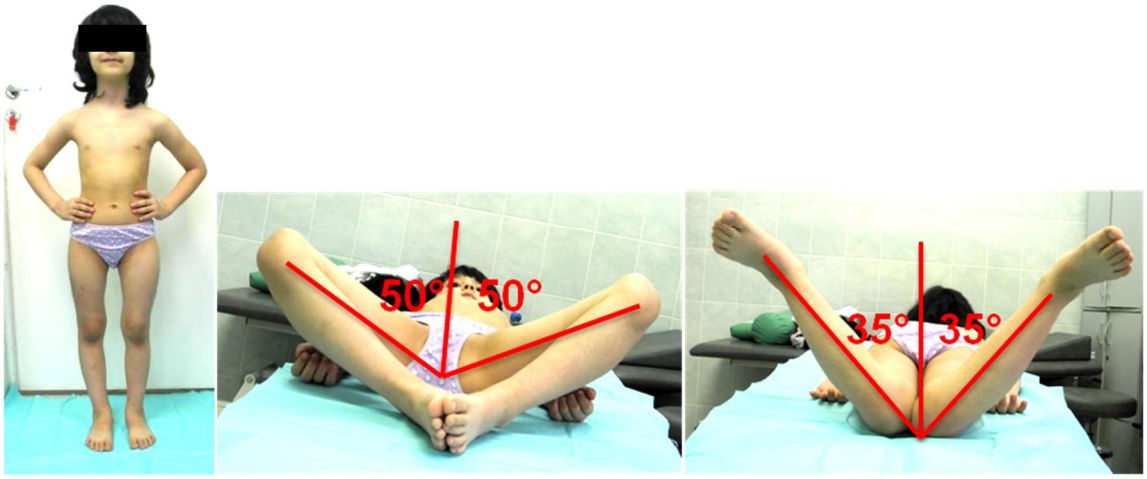


Рис. 30. Внешний вид пациентки и амплитуда ротационных движений в тазобедренных суставах через 7 месяцев после операции

Деторсионно-варизирующая остеотомия бедра

Данное оперативное вмешательство производилось в основном у пациентов с неосложненными подвывихами бедра (первичные). Показанием для деторсии и варизации служило увеличение значений ШДУ в сочетании с избыточной антеверсией шейки.

Учитывая разнообразие возрастных периодов, мы осуществляли коррекцию данных показателей проксимального отдела бедра с учетом возраста пациента. Стоит отметить, что гиперкоррекция значений ШДУ производилась только в период скачка роста ребенка, т. е. около 3 и 7 лет. Ориентиром для оценки степени коррекции служили такие показатели взаимоотношений в тазобедренном суставе, как центрация головки на уровне Y-образного хряща, восстановление непрерывности линии Шентона, полное костное покрытие головки и восстановление угла вертикального соответствия до 90°. Всем пациентам остеотомии производили на уровне между большим и малым вертелом. Обязательным условием выполнения варизирующего компонента служила медиализация дистального фрагмента бедренной кости как профилактика его латерализации. Величина медиализации варьировала от 0,5 до 1,0 см. Ее

определяли при оценке механической оси бедренной кости. Таким образом, при сопутствующей вальгусной деформации на уровне коленных суставов медиализация дистального фрагмента была минимальной, при варусной деформации для предотвращения перегрузки наружного мыщелка бедренной кости медиализация составляла 1–1,2 см. Иммобилизация в кокситной гипсовой повязке производилась у детей III возрастного периода сроком на 4–6 недель как профилактика нарушения ортопедического режима. Во всех остальных возрастных периодах ограничивались деротационным сапожком сроком на 3–4 недели. Решение о снятии гипсовых повязок принималось после рентгенологического контроля тазобедренного сустава при наличии признаков консолидации в зоне остеотомии.

4.4. Операции на тазовом компоненте

Важным этапом в хирургии тазобедренного сустава стало внедрение в практику остеотомии таза при выраженности диспластического процесса. О недоразвитии и нарушении пространственной ориентации вертлужной впадины стало известно уже с начала XX века, но хирурги долгое время не имели возможности изменять ее положение. Только в 1950 году Хиари [59] предложил операцию поперечного сечения подвздошной кости над вертлужной впадиной с последующим смещением в медиальном направлении до полного покрытия головки бедра крылом подвздошной кости. Однако остеотомия таза по Хиари имела недостатки, присущие всем костным навесам. Операция не только не позволяла центрировать головку бедра, о чем свидетельствуют увеличение разрыва линии Шентона, сужение таза за счет смещения вертлужного компонента медиально, — самым главным недостатком было отсутствие хрящевого покрытия головки бедра.

Следующим ключевым шагом в направлении повышения мобильности вертлужного компонента стала остеотомия таза по Солтеру [85]. Она, в отличие от всех предложенных ранее вмешательств, имела ряд преимуществ: нормализовала положение вертлужной впадины, не изменяя ее формы; улучшала центрацию головки бедра, стабильность и конгруэнтность тазобедренного сустава. Главное же преимущество операции — покрытие головки бедра гиалиновым хрящом впадины за счет радикального перемещения тазового компонента и профилактика раннего коксартроза.

Остеотомии таза по Солтеру

Показанием к выполнению остеотомии таза мы считали нарушение соотношений в суставе, обусловленное анатомической несостоятельностью тазового компонента, — это дефицит покрытия головки суставным хрящом снаружи спереди, скошенность крыши (ацетабулярный индекс свыше 20–25°), недоразвитие протяженности костной крыши (индекс отношения протяженности крыши к толщине дна впадины менее 2,4 и коэффициент костного покрытия более 1,2–1,3). Одновременное выполнение деторсионно-варизирующей остеотомии бедра показано при сочетании избыточной антеверсии шейки (45° и более) и увеличенного ШДУ (135°и более).

При планировании оперативного лечения клинико-рентгенологическая картина тазобедренного сустава характеризовалась выраженным недоразвитием тазового компонента. После рентгенологического анализа нестабильность тазобедренного сустава за счет тазового и бедренного компонентов установлена в 24 случаях. Только в 6 случаях выявлено изолированное недоразвитие тазового компонента, в 4 случаях это было связано с ранее проведенным оперативным лечением на бедренном компоненте. В 2 случаях показатели проксимального отдела бедренной кости были незначительно отклонены от нормы, что позволило компенсировать нестабильность тазобедренного сустава изолированной остеотомией таза. Так, ацетабулярный индекс находился в диапазоне от 24 до 44°,

а угол Шарпа — от 49 до 62°, что указывало на значительную скошенность крыши суставной впадины. Тяжесть дисплазии тазового компонента наглядно отражал индекс отношения протяженности крыши к толщине дна, который был значительно ниже нормы (от 1,5 до 2,2). Практически у всех больных протяженность крыши была недостаточной по отношению к размеру головки бедренной кости, что отразилось в патологическом увеличении коэффициента костного покрытия даже у тех пациентов, у которых течение дисплазии носило неосложненный характер (не менее 1,38). Для всей группы пациентов данный показатель определяли в интервале от 1,38 до 2,04 при среднем значении 1,66.

Учитывая большое разнообразие возрастных периодов, остеотомию таза по Солтеру мы применяли в большинстве случаев до 8-летнего возраста. Только в 6 случаях из 30 данное вмешательство выполнили детям 8, 9 и 12 лет, что составило 20 %.

ГЛАВА 5
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Результат оперативного вмешательства остается самым лучшим критерием оценки его эффективности, позволяющим составить объективное суждение об обоснованности и перспективности использования этого оперативного вмешательства. В данной работе представлены различные приемы оперативного вмешательства на тазобедренном суставе. Работы, посвященные предоперационному планированию и хирургической коррекции проксимального отдела бедренной кости у детей с торсионным подвывихом бедра, отсутствуют в мировой литературе.

Для сравнительной оценки разрешающих возможностей оперативного вмешательства мы использовали рентгенологический анализ и клинико-рентгенологические данные.

5.1. Результаты деторсионной остеотомии бедренной кости

Мы проследили исходы деторсионной остеотомии бедра как самостоятельного вмешательства в 13 случаях (26 суставов) в сроки до 3 лет. У всех пациентов основным показанием к оперативному лечению служила нестабильность тазобедренного сустава в сагиттальной плоскости, подтвержденная результатами КТ и соответствовавшая значениям антеверсии свыше 45°. Во всех случаях значения ШДУ были в пределах возрастной нормы или незначительно выше. Критерием оценки служили показатели возрастной нормы антеверсии (см. табл. 12). Выполнение межвертельной деротационной остеотомии бедренной

кости у детей с патологической антеверсией проксимального отдела бедренной кости по предложенной нами методике предоперационного планирования с применением КТ позволило достигнуть показателей возрастной нормы антеверсии у 11 пациентов (84,6 %). У 2 пациентов (15,6 %) после билатеральной межвертельной остеотомии бедренной кости справа показатели антеверсии оказались ниже возрастной нормы (табл. 13). Деротационный компонент производился под контролем внутренней ротации бедра на операционном столе в положении больного на спине. Ориентиром достигнутой коррекции после деротационной остеотомии считалась внутренняя ротация бедра, визуально не превышающая 30°. Также немаловажным критерием оценки, на наш взгляд, является симметричность результатов после билатеральной остеотомии бедренных костей. Симметричным считался полученный результат антеверсии, если разница между оперированными конечностями не превышала 10°. При использовании предложенной нами методики с применением КТ симметричные результаты отмечены у 10 пациентов (76 %), у 3 пациентов (24 %) разница составила от 13 до 17°.

Таблица 13

Результаты деротационной остеотомии бедра с учетом возрастных периодов

Возрастные периоды	**III (n = 1)**		**IV (n = 8)**		**V (n = 2)**		**VI (n = 2)**	
Показатели антеверсии	**до**	**после**	**до**	**после**	**до**	**после**	**до**	**после**
0–15°	—	—	—	1	—	1	—	—
16–30°	—	1	—	7	—	1	—	2
31–45°	—	—	—	—	1	—	1	—
46–60°	1	—	8	—	1	—	1	—

При анализе полученных клинико-рентгенологических результатов выявлено, что восстановление значений антеверсии по данным КТ и амплитуды ротационных движений было достигнуто в 84,6 % случаев. Свидетельством

восстановления стабильности сустава и центрации головки во впадине является состояние линии Шентона, непрерывность которой была восстановлена во всех случаях. Вмешательство позволило восстановить стабильность не только во фронтальной, но и в горизонтальной плоскости. Разворот проксимального отдела бедренной кости позволил увеличить угол горизонтального соответствия до возрастных показателей нормы (рис. 31).

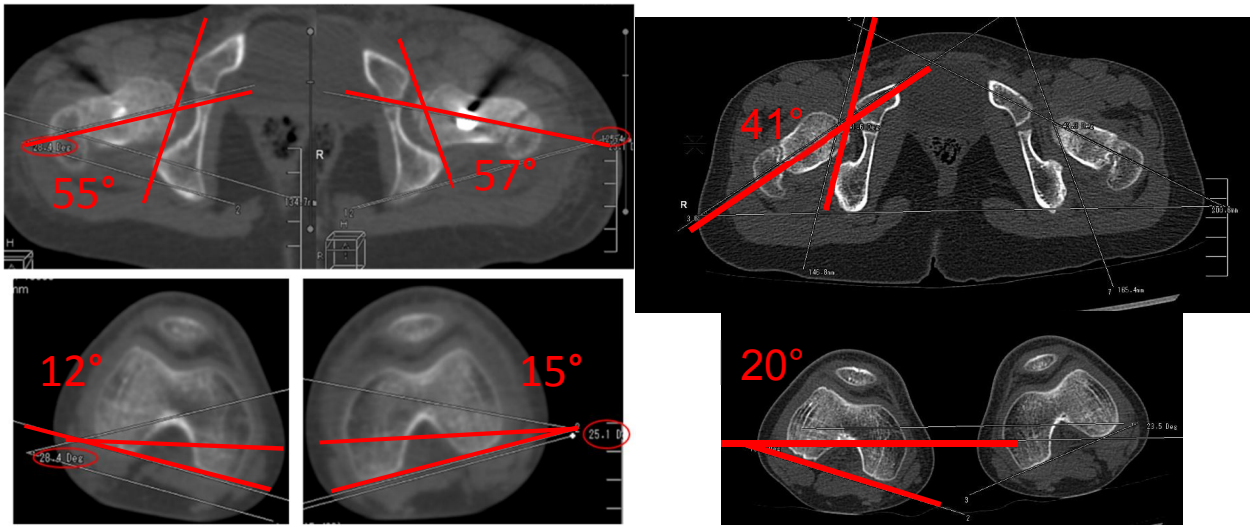


Рис. 31. Динамика угла горизонтального соответствия до и после операции.

5.2. Результат деторсионно-варизирующей остеотомии бедра

Результаты 72 вмешательств у 37 пациентов изучены в сроки от 3 месяцев до 5 лет после операции. Результаты послеоперационного вмешательства и подробная рентгенологическая характеристика представлены в табл. 14.

Таблица 14

Результаты деторсионно-варизирующей остеотомии бедра (ДВОБ), остеотомии таза (ОТ) по Солтеру и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра в сочетании с остеотомией таза по Солтеру

Показатель	Значение показателя	ДВОБ (72 сустава)		Остеотомия таза по Солтеру (6 суставов)		ОТ по Солтеру + ДВОБ (24 сустава)	
		До	После	До	После	До	После
Угол Виберга	26-35°	4 (5,6%)	26 (36,1%)	-	4 (66,7%)		20 (87%)
	16-25°	33 (45,8%)	31 (43,1%)	-	1 (16,65%)	8 (34,8%)	2 (8,7%)
	5-15°	30 (41,7%)	13 (18,1%)	4 (66,7%)	1 (16,65%)	11 (47,8,%)	1 (4,3%)
	< 5°	5 (6,9%)	2 (2,7%)	2 (33,3%)	-	4 (17,4%)	-
Угол вертикального соответствия	51-60°	18 (25%)	-	3 (50 %)	-	20 (87%)	-
	61-70°	29 (40,3%)	-	2 (33,3%)	-	3 (13%)	-
	71-80°	19 (26,4%)	-	1 (16,7%)	-	-	-
	81-100°	6 (8,3%)	64 (88,9%)	-	5 (80,3%)	-	18 (78,3%)
	101-128°	-	8 (11,1%)	-	1 (16,7%)	-	5 (21,7%)
Угол Шарпа	30-39°	12 (14,6%)	Не изменился	-	4 (66,7%)	-	16 (69,6%)
	40-49°	54 (78%)		1 (16,7%)	2 (33,3%)	7 (30,4%)	7 (30,4%)
	50-59°	6 (7,4%)		3 (50 %)	-	10 (43,4%)	-
	60-70°	-		2 (33,3%)	-	6 (26,1%)	-
Разрыв линии Шентона	0 см	14 (19,4%)	67 (93,1%)	-	2 (33,3%)	-	20 (87%)
	0,1-1,0 см	53 (73.6%)	5 (6,9%)	-	4 (66,7%)	5 (21,7%)	3 (13%)
	1,1-2,0 см	5 (7%)	-	4 (66,7%)	-	11 (47,8,%)	-
	2,1-2,9 см	-	-	2 (33,3%)	-	7 (30,4%)	-
ШДУ	101-110	-	-	-	Не изменялся	-	-
	111-120	-	16 (22,2%)	1 (16,65%)		-	5 (21,7%)
	121-130	-	52 (72,2%)	4 (66,7%)		-	14 (60,9%)
	131-140	17 (23,6%)	4 (5,6%)	1 (16,65%)		8 (34,8%)	4 (17,4%)
	141-150	48 (66,7%)	-	-		9 (39,1%)	-
	>150	7 (9,7%)	-	-		6 (26,1%)	-
Степень костного покрытия	41-50	-	-	2 (33,3%)	-	1 (4,3%)	-
	51-60	-	-	1 (16,7%)	-	1 (4,3%)	-
	61-70	5 (7%)	-	3 (50 %)	-	16 (69,7%)	1 (4,3%)
	71-80	63 (87,5%)	13 (18%)	-	1 (16,65%)	5 (21,7%)	1 (4,3%)
	81-90	4 (5,5%)	59 (82%)	-	5 (80,3%)	-	2 (8,7%)
	91-100	-	-	-	-	-	19 (82,7%)

Возможности деторсионно-варизирующей остеотомии бедренной кости с целью восстановления стабильности сустава и центрации головки бедра весьма ограниченны. В среднем угол Виберга стал равен 22,3° против 15,6° до оперативного лечения. Его увеличение в целом было незначительным и составило 7°. Только в 36 % случаев данный показатель стал нормальным в послеоперационном периоде, еще в 43 % случаев его величина оказалась на пограничной отметке между нормальными значениями и легкой патологией тазобедренного сустава. В остальных 23 % случаев угол Виберга не превысил 15° и соответствовал средней степени патологии тазобедренного сустава, при которой стабильность сустава не была достигнута. Вмешательство не позволило восстановить центрацию головки в 5 из 72 случаев, о чем свидетельствует сохранившийся разрыв линии Шентона, который в среднем составил 5 мм. Степень костного покрытия в 13 случаях оказалась ниже нормы и не превышала 0,8.

Шеечно-диафизарный угол, который до вмешательства превышал значение 130° и в среднем составлял 147°, стал равен 124°. Процесс ревальгизации проксимального отдела бедренной кости отмечен у детей III, IV и у части пациентов V возрастной группы, в среднем он не превысил 8–10°.

В силу снижения ШДУ в послеоперационном периоде угол вертикального соответствия в 89 % случаев стал соответствовать норме и в 11 % случаев превысил порог 100° с целью предупреждения процесса ревальгизации проксимального отдела бедренной кости.

Полученные результаты стали предметом анализа, который показал, что при дисплазии с преобладанием бедренного компонента наиболее эффективным оперативным вмешательством и операцией выбора остается деторсионно-варизирующая остеотомия бедренной кости.

Обоснованием для широкого применения деторсионно-варизирующей остеотомии бедренной кости в случаях с сочетанной патологией бедренного и тазового компонентов стала надежда на доразвитие вертлужной впадины после

центрации головки и снижения нагрузки на латеральный край впадины. Данное оперативное вмешательство производилось во всех возрастных группах, при этом стоит отметить, что самокоррекция вертлужной впадины происходила при ее легком недоразвитии (угол Виберга не менее 15°, угол Шарпа не более 50°) и в ранние возрастные периоды. Среди пациентов подросткового возраста (старше 10 лет) в силу сформировавшейся неполноценности вертлужной впадины самокоррекция после центрации головки бедра не происходила, о чем свидетельствуют работы ряда авторов [13,43,72,73,87,98].

Задачей оперативного лечения в объеме деторсионно-варизирующей остеотомии бедра стоит нормализация основных показателей стабильности сустава и восстановление геометрии проксимального отдела бедра. Во всех случаях оперативного вмешательства на проксимальном отделе бедра удалось восстановить такие показатели, как угол вертикального соответствия (в пределах 80–100°), ШДУ (не более 130°), антеторсия (не более 25–30°).

Клинический пример 2

Пациент С-в, 9 лет, и/б № 1633. Поступил в отделение нейроортопедии и ортопедии ФГБНУ НЦЗД с диагнозом «двухсторонний подвывих бедер». При поступлении имелись жалобы на боли в тазобедренных суставах при ходьбе и нагрузках на занятиях физкультурой. Клинически у ребенка отмечается положительный отсроченный симптом Тренделенбурга справа и нейтральный слева (рис. 32, *а*). Функция сгибания, отведения и амплитуда ротационных движений в тазобедренных суставах в пределах нормы (рис. 32, *б* и *в*).

Рентгенологическая картина на момент поступления соответствовала двухстороннему подвывиху бедер.

Ребенку выполнено рентгенологическое и рентгенофункциональное исследование тазобедренных суставов в прямой проекции и с отведением и внутренней ротацией бедер (рис. 32, *г*). Показатели ШДУ соответствовали: справа — $ШДУ_{проекционный} = 157°$, $ШДУ_{истинный} = 142°$, слева —

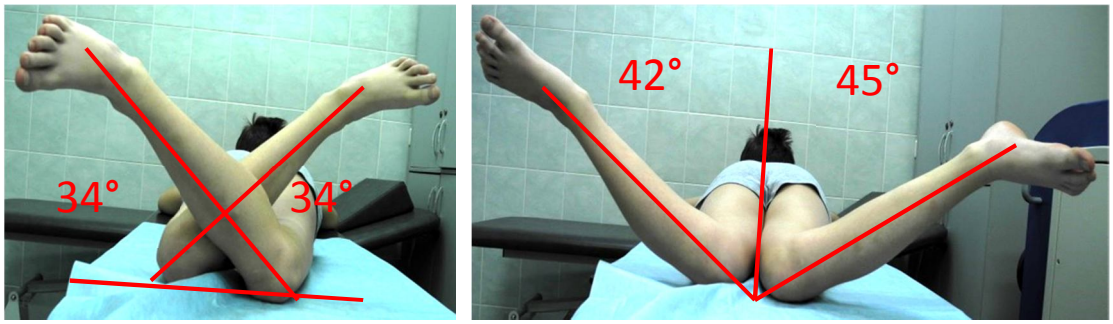
$ШДУ_{проекционный}$ = 152°, $ШДУ_{истинный}$ = 139°. Линии Шентона прерывистые, угол вертикального соответствия справа составлял 69°, слева — 73°. Угол Виберга справа составлял 16°, слева — 18°. Степень костного покрытия справа 0,87, слева 0,84. На рентгенофункциональном исследовании достигается центрация головок бедра во впадине, увеличивается угол вертикального соответствия до 90° и степень костного покрытия до 0,97 с 2 сторон, восстанавливается линия Шентона.



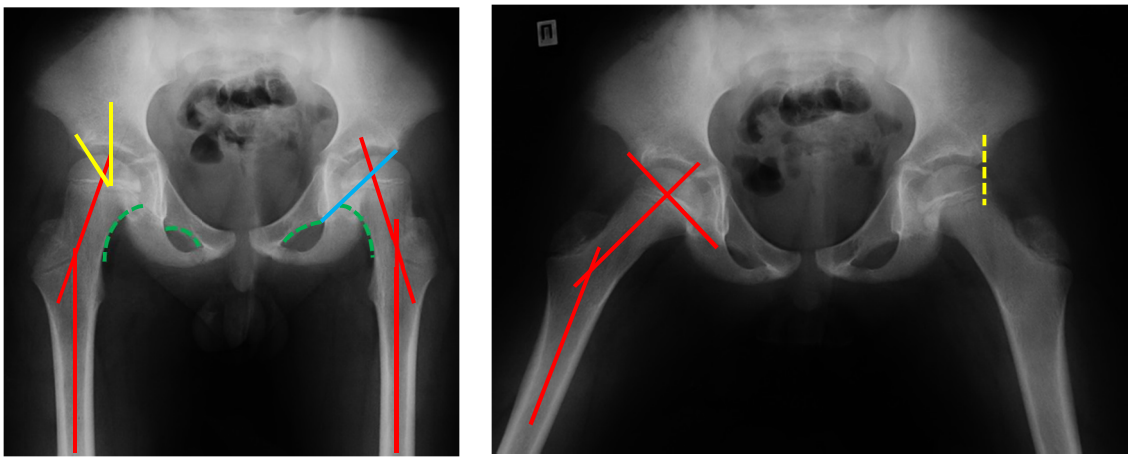
Рис. 32. Пациент С-ов, 9 лет, с диагнозов «двухсторонний подвывих бедер»: а) внешний вид пациента с оценкой симптома Тренделенбурга



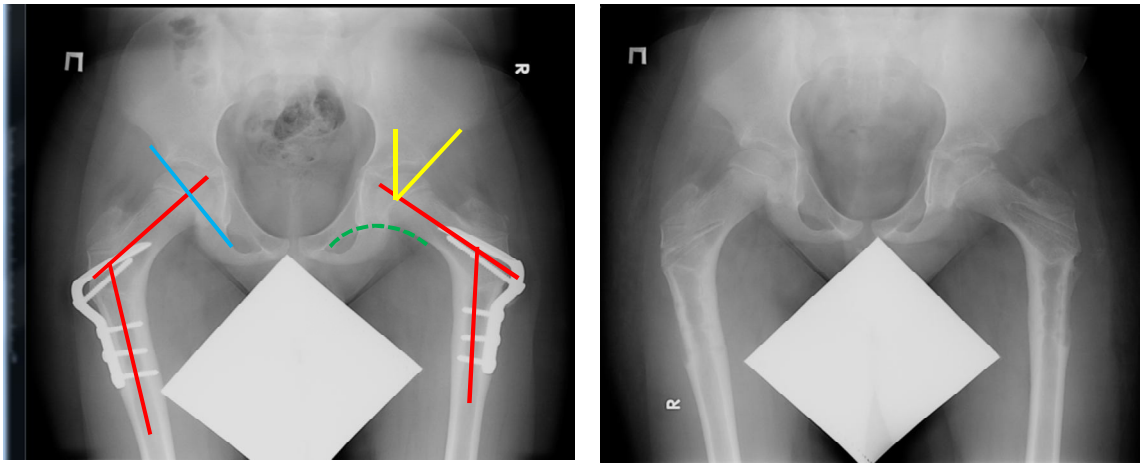
б) оценка функции отведения и сгибания в тазобедренных суставах



в) объем ротационных движений в тазобедренных суставах



г) результаты рентгенологического и рентгенофункционального исследования тазобедренных суставов на момент поступления



д) рентгенологическая картина тазобедренных суставов через 3 месяца после операции деторсионно-варизирующей остеотомии бедренной кости на контралатеральном суставе и после удаления металлоконструкции из бедер через год после оперативного лечения

На контрольных рентгенограммах после оперативного лечения отмечается стабилизация тазобедренных суставов (рис. 32, *д*). Все показатели стабильности тазобедренного сустава восстанавливаются до возрастной нормы. Таким образом, ШДУ составил справа 129°, слева 131°; угол вертикального соответствия составил справа 95°, слева 90°. Отмечено восстановление линии Шентона с 2 сторон. Угол Виберга с 2 сторон превысил отметку 25°.

5.3. Результаты остеотомии таза по Солтеру

Исходы остеотомии таза по Солтеру как самостоятельного вмешательства прослежены в 6 случаях в сроки от 1 года до 3 лет. Средний срок наблюдения составил 1 год 4 месяца. Данные рентгенологической картины представлены в табл. 14.

Обязательным условием для выполнения изолированной остеотомии таза являлось нормальное или близкое к нормальному значение ШДУ и антеторсии. Во всех наблюдениях значения ШДУ не превышали отметку 140°, величина антеторсии была в пределах 25–40°.

В результате операции в 4 случаях удалось достичь значений угла Виберга больше 25°, в 1 случае он был незначительно ниже и равнялся 21°. Следует подчеркнуть, что в 1 случае не удалось достичь нормального значения угла Виберга в связи с выраженным недоразвитием впадины и исходным отрицательным значением в дооперационном периоде. Доказательством восстановления правильных биомеханических условий явилось изменение угла вертикального соответствия, который до оперативного вмешательства имел

патологическое значение. В результате оперативного вмешательства он стал равен 90° или близок к этому значению во всех случаях.

Операция не позволила восстановить центрацию головки бедра в 4 случаях из 6, когда разрыв линии Шентона сохранялся и в среднем соответствовал 4 мм (от 0,1 до 1,0 см). Степень костного покрытия, в среднем до операции равная 0,62 (от 0,4 до 0,7), увеличилась на 0,21 и составила 0,83 (от 0,75 до 0,9).

5.4. Результаты остеотомии таза по Солтеру и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра

Результаты 23 вмешательств изучены в сроки от 1 года до 5 лет с момента операции. Рентгенологические данные представлены в табл. 14.

Состояние суставов на момент коррекции соответствовало тяжелой или крайне тяжелой патологии, угол Виберга колебался в пределах от –5 до 15° при среднем значении 7,2°. В одном случае не удалось нормализовать значение угла Виберга, а его значение осталось патологическим и составило меньше 15°.

В 7 случаях из 23 вмешательств угол Шарпа находился в диапазоне от 40 до 49°, что свидетельствовало о незначительном перемещении вертлужного компонента при остеотомии таза.

В результате операции степень костного покрытия увеличилась в среднем на 0,32. До оперативного вмешательства степень костного покрытия была резко снижена и находилась в диапазоне от 0,48 до 0,74 (среднее значение 0,61), после вмешательства она составила от 0,69 до 1,0 (среднее значение 0,94). Разрыв линии Шентона был устранен в 20 из 23 случаев, в 3 наблюдениях он не превышал 0,5 см.

Шеечно-диафизарный угол перед оперативным вмешательством колебался от 138 до 158° и в среднем составлял 146°. После оперативной коррекции данный показатель в среднем составил 126° (в диапазоне от 117 до 132°).

Уменьшение шеечно-диафизарного угла и транспозиция впадины кпереди и кнаружи сопровождались перемещением суставных поверхностей во встречном направлении, что благотворно повлияло на изменение угла вертикального соответствия. Данный показатель в 18 наблюдениях был восстановлен и находился в диапазоне от 80 до 100°. В 5 наблюдениях угол вертикального соответствия превышал отметку 100°.

Как свидетельствуют полученные данные, деторсионно-варизирующая остеотомия в сочетании с остеотомией таза по Солтеру способна восстановить центрацию головки бедра и улучшить стабильность сустава. Операция производилась во всех возрастных периодах и при патологии тазобедренного сустава различной степени тяжести. Стоит только отметить, что при значениях ацетабулярного угла выше 35° применение остеотомии таза по Солтеру обладает низкой разрешающей способностью. Применение остеотомии таза по Солтеру при дисплазии тазобедренных суставов в подростковом возрасте является возможным при достаточной мобильности лонного симфиза, за счет которого происходит реориентация вертлужной впадины. При недостаточной коррекции вертлужного компонента после остеотомии подвздошной кости оперирующий ортопед должен владеть методиками двойной и тройной остеотомии таза.

Клинический пример 3

Пациентка Д-ва, 3 года 3 месяца, и/б № 14307 (рис. 33). Поступила в отделение нейроортопедии и ортопедии с диагнозом «двухсторонний подвывих бедер». Из анамнеза: ребенок наблюдался у ортопеда по месту жительства, в возрасте 4 месяцев хирургом после рентгенологического исследования установлен диагноз дисплазия тазобедренных суставов. Проводилось консервативное лечение отводящими шинами, курсы массажа, физиотерапевтическое лечение. В возрасте

2 лет на повторном рентгенологическом исследовании диагноз подтвердился: диспластический подвывих бедра с 2 сторон. Производилось лечение функциональными гипсовыми повязками в течение 6 месяцев без положительной динамики. Мать ребенка стала отмечать нарушение походки после лечения в функциональных гипсовых повязках. Ребенок стал спотыкаться о мыски при быстрой ходьбе и беге.

Клиническая картина на момент поступления в отделение характеризовалась избыточной внутренней ротацией бедер. На рентгенологическом и рентгенофункциональном исследовании тазобедренных суставов отмечался двухсторонний подвывих бедер, ведущим звеном нестабильности являлось недоразвитие наружного края вертлужной впадины. При более детальном исследовании каждого компонента сустава по отдельности и с учетом пространственных взаимоотношений бедренного и тазового компонентов удалось определить истинный объем предполагаемого оперативного вмешательства. Таким образом, при исследовании параметров проксимального отдела бедер значения антеверсии бедра по Stzyzevsky составили 48° справа и 45° слева. Значения ШДУ: справа $ШДУ_{проекционный}$ / $ШДУ_{истинный}$ — 147/137°; слева $ШДУ_{проекционный}$ / $ШДУ_{истинный}$ — 145/132°. Рентгенологические показатели формирования вертлужной впадины отражали степень недоразвития впадины. К данным показателям относились: ацетабулярный угол, который справа соответствовал 32°, слева — 30°; угол Шарпа, справа представленный значением 67°, слева — 64°. По результатам рентгенофункционального исследования тазобедренных суставов после центрации головки во впадине стабильность сустава восстанавливалась, однако сохранялся дефицит костного покрытия бедра, что свидетельствовало о недостаточной коррекции диспластической нестабильности тазобедренного сустава после остеотомии бедра в изолированном варианте. После оценки пространственных взаимоотношений в суставе сложилось окончательное представление о предполагаемом объеме оперативного лечения. Из полученных данных: линии Шентона, прерывистые с 2 сторон; высота уступа составляла 4–5 мм; угол горизонтального соответствия справа составлял 76°,

слева — 72°; угол Виберга справа составлял 16°, слева — 17°. Таким образом, в связи с избыточной антеверсией бедер и недоразвитием наружного края вертлужной впадины ребенку выполнены оперативные вмешательства в объеме деторсионной остеотомии бедер и остеотомии таза по Солтеру.

Через 3 месяца после оперативного вмешательства отмечается полная стабилизация тазобедренных суставов по всем перечисленным показателям. Удаление металлоконструкции произведено через год после оперативного вмешательства.

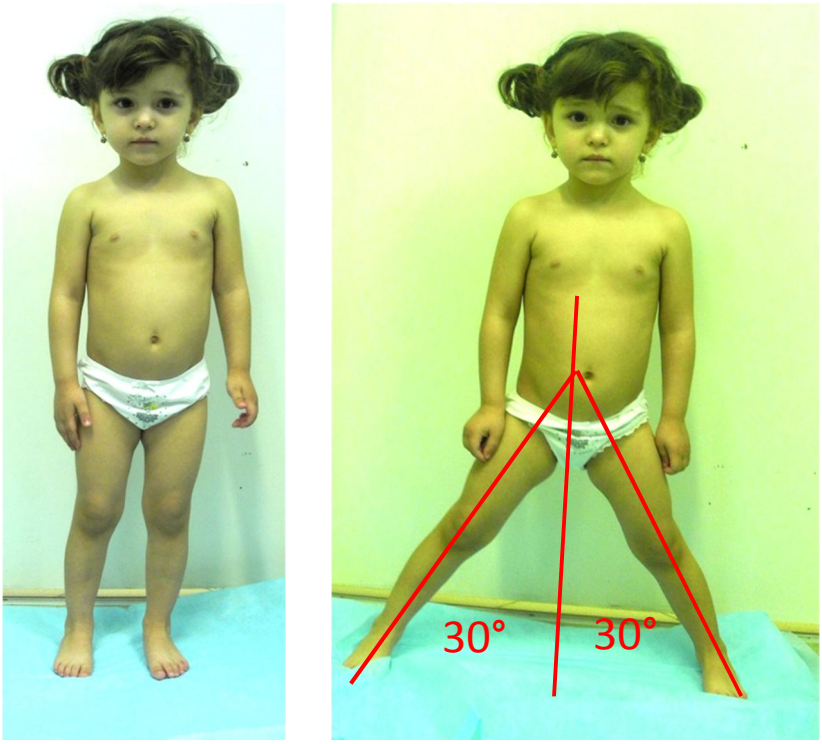
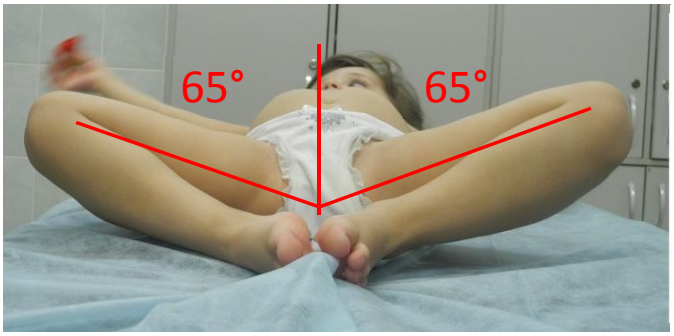
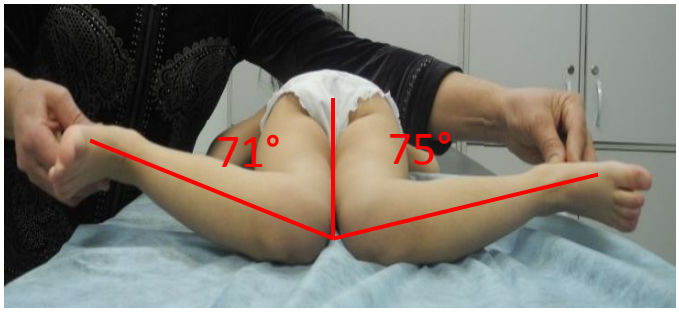
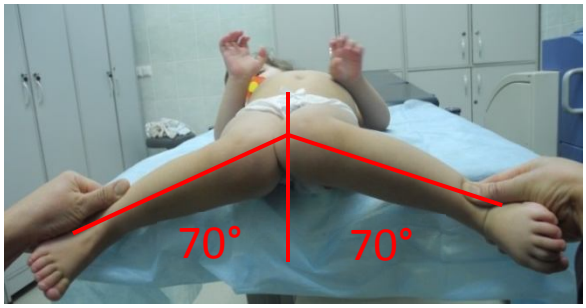


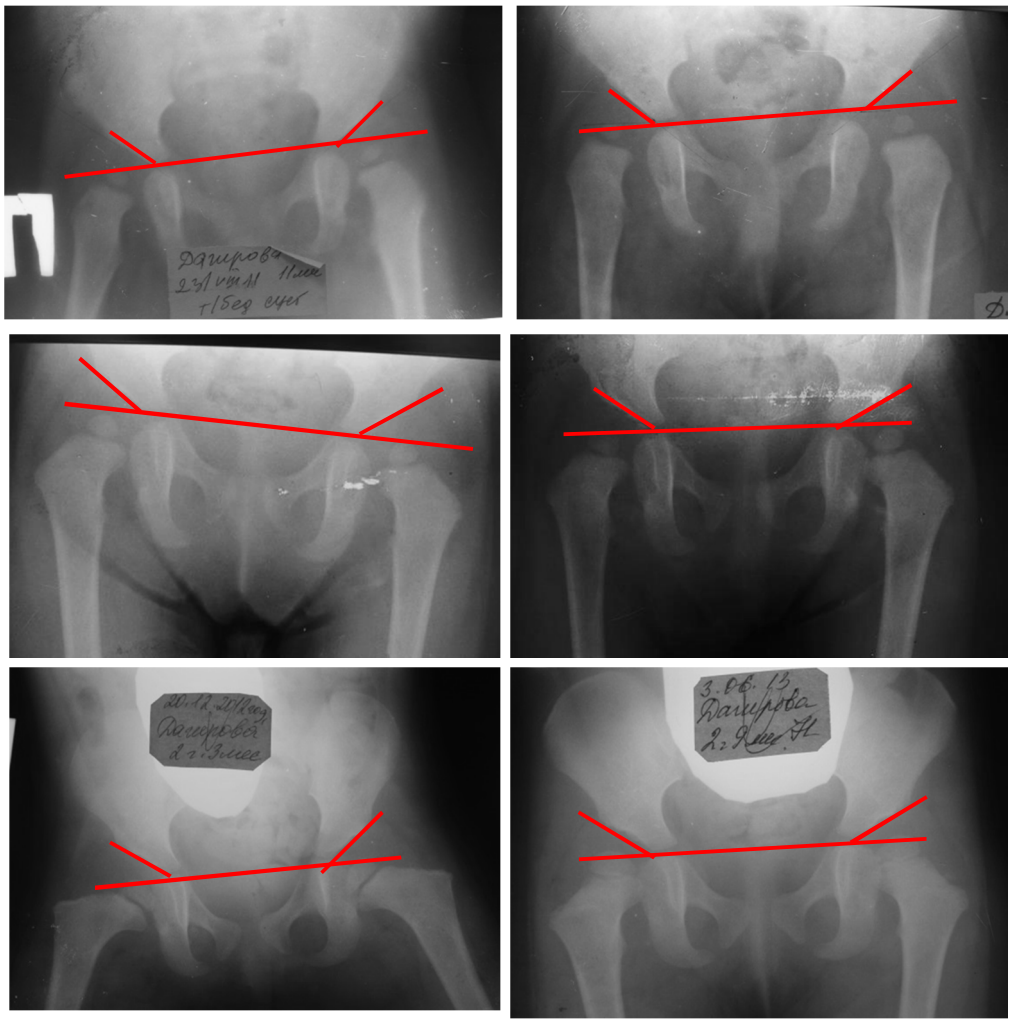
Рис. 33. Пациентка Д-ва, 3 года 3 месяца, с диагнозом «Двухсторонний подвывих бедер»;
а — внешний вид с амплитудой отведения в тазобедренных суставах



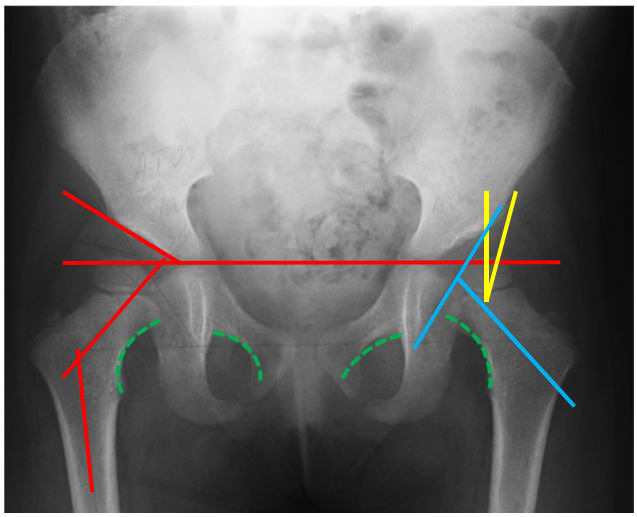
б — амплитуда ротационных движений в тазобедренных суставах на момент поступления; оценка внутренней ротации производилась двумя способами



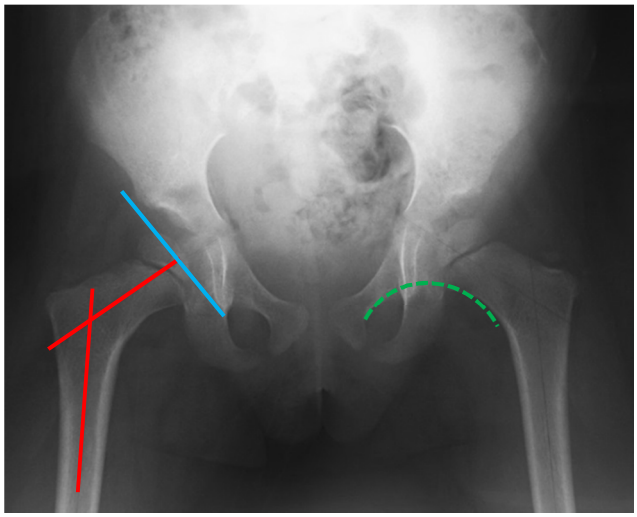




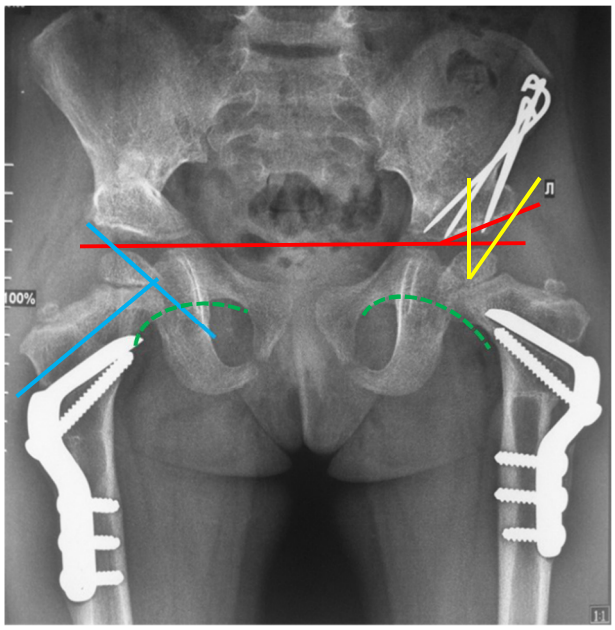
в) рентгенологическое исследование пациента в динамике на этапах консервативного лечения с оценкой ацетабулярного индекса.



г — рентгенологическое исследование тазобедренных суставов на момент поступления с полной индексацией рентгеноанатомических показателей



д — рентгенофункциональное исследование тазобедренных суставов после центрации головки во впадине



е — рентгенологическое исследование через 3 месяца после последнего оперативного вмешательства с индексацией рентгеноанатомических показателей



ж — рентгенологическая картина после удаления металлоконструкции

5.5. Исходы оперативных вмешательств по данным компьютерной томографии

Изучены исходы оперативного вмешательства у 35 пациентов (61 сустав) с различными формами нестабильности тазобедренных суставов. Всем пациентам производилось исследование тазобедренных суставов с помощью компьютерной томографии на протяжении до коленных суставов. Задача данного исследования состояла в оценке нестабильности тазобедренных суставов в горизонтальной плоскости. Основными критериями оценки результатов оперативного лечения служили угол горизонтального соответствия и угол фронтальной инклинации вертлужной впадины.

В предыдущих главах подробно описана характеристика данных показателей. Динамика изменений угла фронтальной инклинации изучена у всех 10 пациентов (14 суставов), которым производилось компьютерная томография тазобедренного сустава до и после оперативного вмешательства на вертлужном компоненте. Распределение пациентов осуществлялось по возрастным периодам. Показателями возрастной нормы данного критерия служили результаты исследования пациентов без патологии тазобедренного сустава.

Таким образом, в норме средние значения угла фронтальной инклинации в IV возрастном периоде составили 12,65 ± 3,59°, до операции — 21,48 ± 3,64°, после операции — 10,6 ± 2,16°. В V возрастном периоде средние значения нормы составили 11,64 ± 0,85°, до операции — 22,5 ± 3,49°, после операции — 15,36 ± 5,23°. В VI возрастном периоде средние значения нормы составили 13,63 ± 0,66°, до операции — 24,56 ± 3,35°, после операции — 19,67 ± 4,81°.

Из представленных значений по возрастным периодам можно определить тенденцию к уменьшению степени коррекции угла фронтальной инклинации в

послеоперационном периоде от IV до VI возрастного периода. Если в IV возрастном периоде средние значения степени коррекции составляли 11°, то к VI периоду коррекция осуществлялась на 5°.

На рисунке 34 изображена динамика изменения угла фронтальной инклинации у детей до и после оперативного лечения. Исходя из полученных результатов, можно судить о высокой разрешающей способности остеотомии таза по Солтеру в горизонтальной плоскости у детей IV возрастного периода (4–6 лет). Динамика угла фронтальной инклинации в послеоперационном периоде менее выражена у детей V возрастного периода, а наименее она выражена в VI возрастном периоде ($p < 0{,}001$). Данную закономерность мы связываем с наименьшей подвижностью в лонном симфизе у детей старшей возрастной группы.

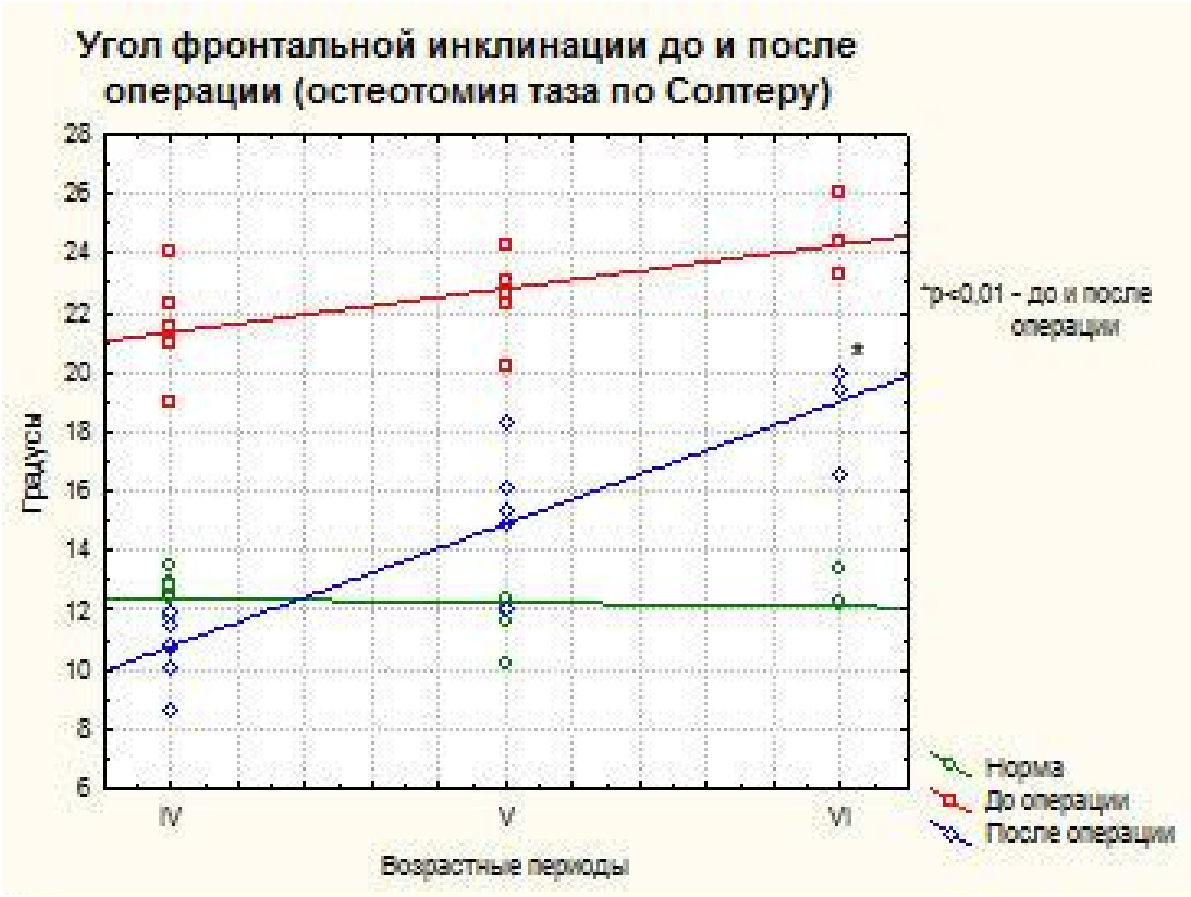


Рис. 34. Динамика изменения угла фронтальной инклинации до и после оперативного лечения

Произведен анализ результатов оперативного лечения детей с торсионной и торсионно-вальгусной деформацией проксимального отдела бедра.

В исследование включено 25 пациентов (47 суставов). Цель исследования состояла в оценке динамики угла горизонтального соответствия у всех пациентов, которым проводилось оперативное лечение в объеме деторсионной и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра. Произведен сравнительный анализ результатов остеотомии бедра по оригинальной методике у 13 пациентов (26 суставов) и по классической методике у 12 пациентов (21 сустав).

Всем пациентам производилась компьютерная томография тазобедренных суставов до мыщелков бедра, чтобы исключить погрешности при укладке пациента. В качестве возрастной нормы данного показателя приняли значения, полученные при исследовании этого критерия у детей без патологии тазобедренного сустава.

Динамика показателей горизонтального соответствия до и после оперативного лечения по классической и оригинальной методикам в различных возрастных периодах представлена на рисунке 35.

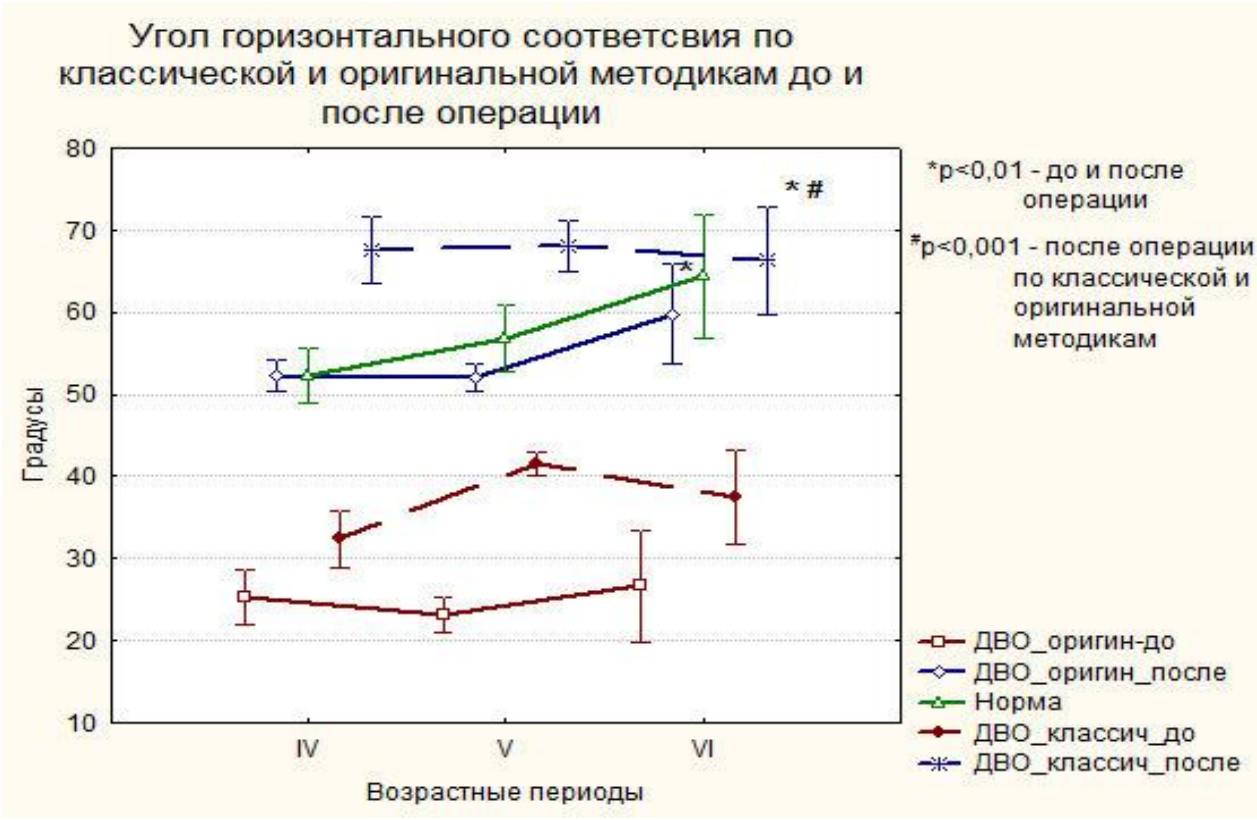


Рис. 35. Динамика изменения угла горизонтального соответствия до и после оперативного лечения по классической и оригинальной методикам

Средние значения показателя горизонтального соответствия до и после оперативного лечения по оригинальной методике в IV возрастном периоде были следующими: в норме они составляли 51,45 ± 5,94°, до операции — 25,55 ± 3,99°, после операции — 51,85 ± 4,59°. В V возрастном периоде показатели нормы составляли 59,01 ± 4,27°, до операции — 22,31 ± 6,4°, после операции — 52,66 ± 5,7°. В VI возрастном периоде нормальные значения соответствовали 64,43 ± 5,02°, до операции — 26,66 ± 4,76, после операции — 59,76 ± 4,45°.

Средние значения данного показателя после корригирующей остеотомии бедра до и после оперативного лечения по классической методике отображены на рис. 32. В IV возрастном периоде показатели нормы составляли 51,45 ± 5,94°, до операции — 32,37 ± 4,5°, после операции — 67,68 ± 5,27°. В V возрастном периоде нормальные значения соответствовали 59,01 ± 4,27°, до операции — 41,41 ± 4,87°, после операции — 66,65 ± 5,69°. В VI возрастном периоде показатели нормы составляли 64,43 ± 5,02°, до операции — 36,2 ± 2,27°, после операции — 67,45 ± 3,47°.

Производился статистический анализ полученных результатов. Выявлена прямая корреляционная связь между методикой и результатом оперативного лечения ($r = 0,73$). У пациентов, оперированных по оригинальной методике, угол горизонтального соответствия достоверно ближе к показателям возрастной нормы, чем у детей, оперированных по классической методике ($p < 0,001$).

На основании полученных данных можно судить о большей точности результатов оперативного лечения по предложенной оригинальной методике, чем по классической.

Для того чтобы оценить динамику показателей угла горизонтального соответствия после деторсионно-варизирующей остеотомии бедра в сочетании с остеотомией таза по Солтеру, произведен анализ томограмм до и после оперативного лечения (рис. 36). В исследование включено 10 пациентов (14 суставов) IV, V и VI возрастных периодов.

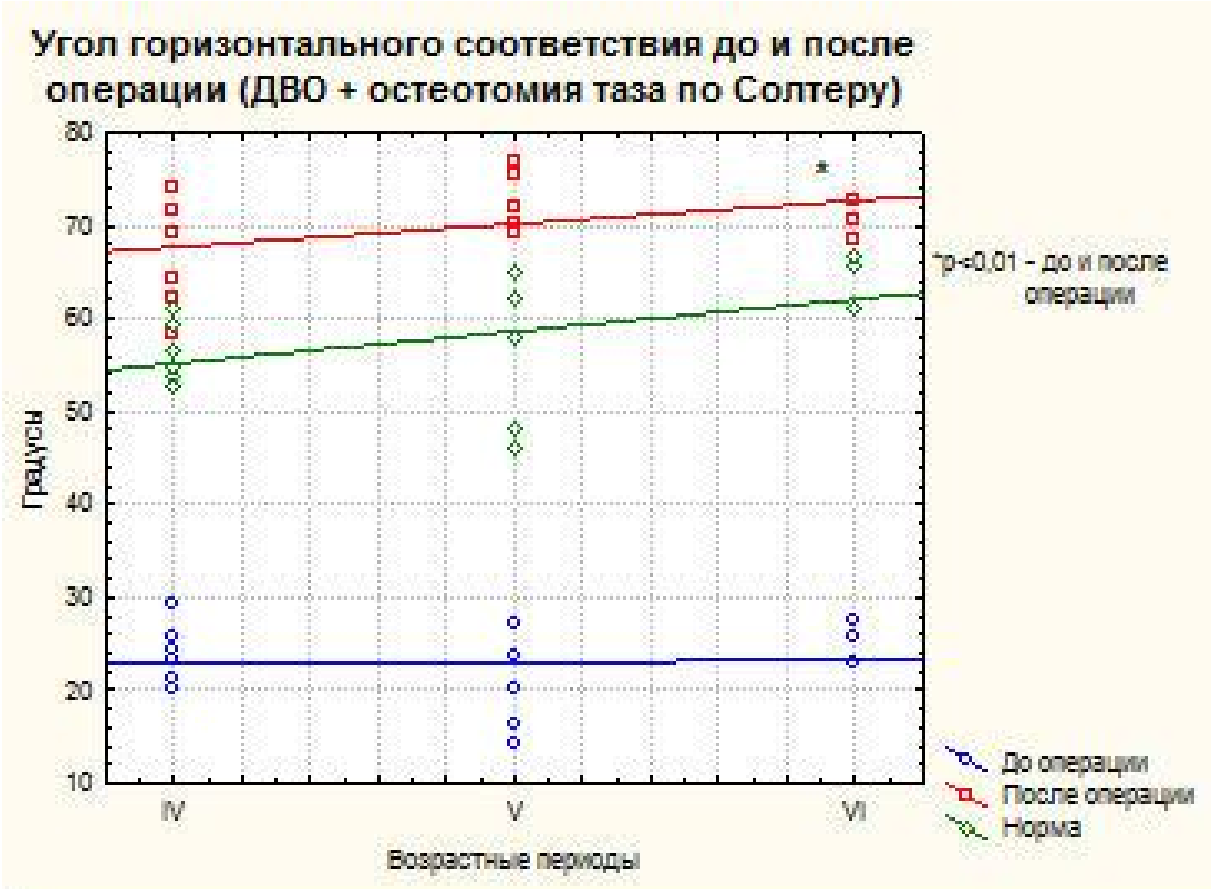


Рис. 36. Динамика изменения угла горизонтального соответствия до и после оперативного лечения бедренного и тазового компонентов сустава (ДВО + остеотомия таза по Солтеру)

Показатели возрастной нормы угла горизонтального соответствия определены при исследовании пациентов без патологии тазобедренного сустава. Средние показатели полученных результатов угла горизонтального соответствия в IV возрастном периоде в норме составляли 51,45 ± 5,94°, до операции — 24,0 ± 3,29°, после операции — 67,61 ± 6,06°. В V возрастном периоде нормальные значения соответствовали 59,01 ± 4,27°, до операции — 20,26 ± 5,24°, после операции — 72,73 ± 4,24°. В VI возрастном периоде показатели нормы составляли — 64,43 ± 5,02°, до операции — 25,53 ± 4,27°, после операции — 70,56 ± 5,25°.

Из представленных результатов вырисовывается четкая картина гиперкоррекции угла горизонтального соответствия во всех возрастных периодах ($p < 0,01$). Такая закономерность связана с одномоментной встречной коррекцией

бедренного и тазового компонентов, что приводит к суммированному увеличению данного показателя.

Клинический пример 4

Пациентка Ф-ва, 12 лет, и/б № 6546 (рис. 37). Поступила в отделение нейроортопедии и ортопедии с диагнозом «двухсторонний подвывих бедер; торсионная деформация бедер». Жалобы при поступлении: на боли в тазобедренных суставах при ходьбе и нарушение походки в виде внутриротационной установки нижних конечностей. При клиническом исследовании амплитуды движений в тазобедренных суставах обращает на себя внимание избыточная внутренняя ротация до 85° и дефицит наружной ротации бедер до 25°. По данным рентгенологического и рентгенофункционального исследования тазобедренных суставов в прямой проекции и с отведением и внутренней ротацией бедра показатели ШДУ соответствовали: справа — $ШДУ_{проекционный} = 146°$, $ШДУ_{истинный} = 131°$, слева — $ШДУ_{проекционный} = 152°$, $ШДУ_{истинный} = 130°$. Угол вертикального соответствия составил справа 67°, слева 62°. Линии Шентона прерывистые, уступ справа 7 мм, слева 8 мм. Степень костного покрытия справа 0,65, слева 0,76. По результатам рентгенофункционального исследования центрация головок восстановлена, линия Шентона непрерывна, однако сохраняется дефицит костного покрытия головки. Пациентке выполнена компьютерная томография тазобедренных суставов на протяжении до мыщелков бедра. Истинная антеверсия составила справа 56°, слева 54°. Учитывая жалобы, данные клинического осмотра и рентгенологическую картину, ребенку поочередно выполнили оперативное лечение в объеме межвертельной деторсионной остеотомии бедренных костей и остеотомии таза по Солтеру.

На контрольной рентгенограмме через 3 месяца после оперативного лечения контралатерального сустава линии Шентона восстановлены; угол вертикального

соответствия справа 98°, слева 100°; степень костного покрытия справа 1,2, слева 1,0.

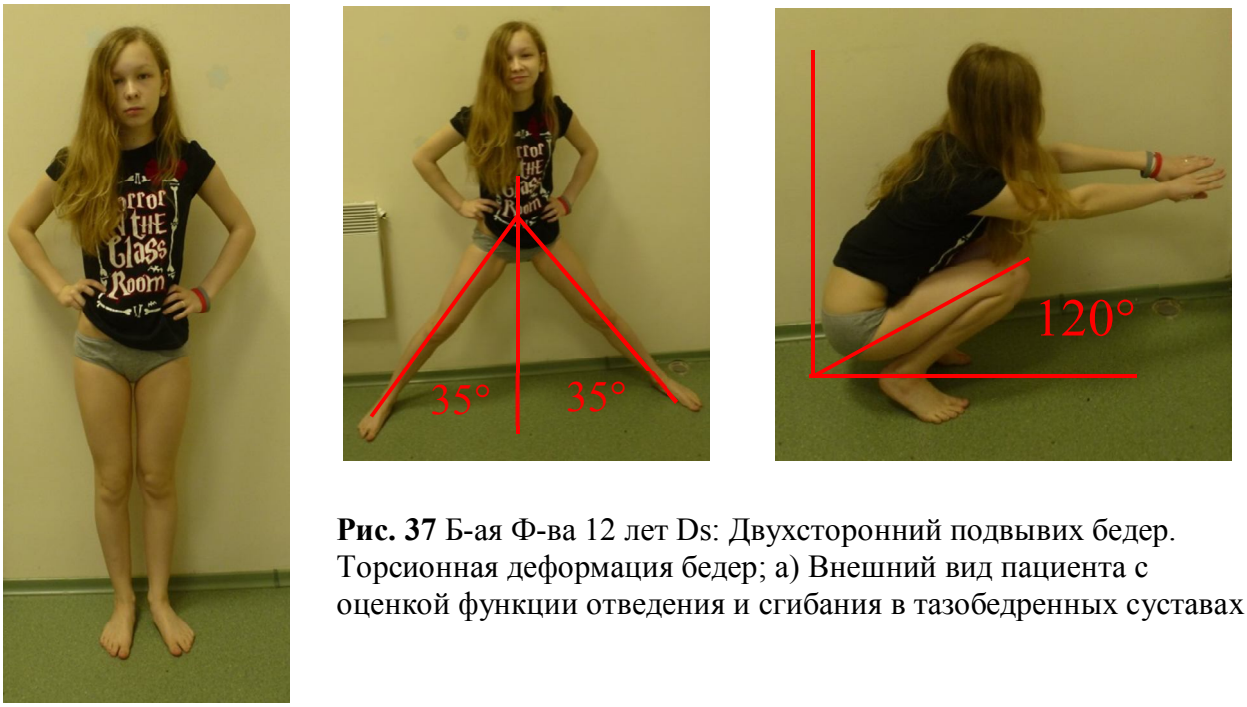
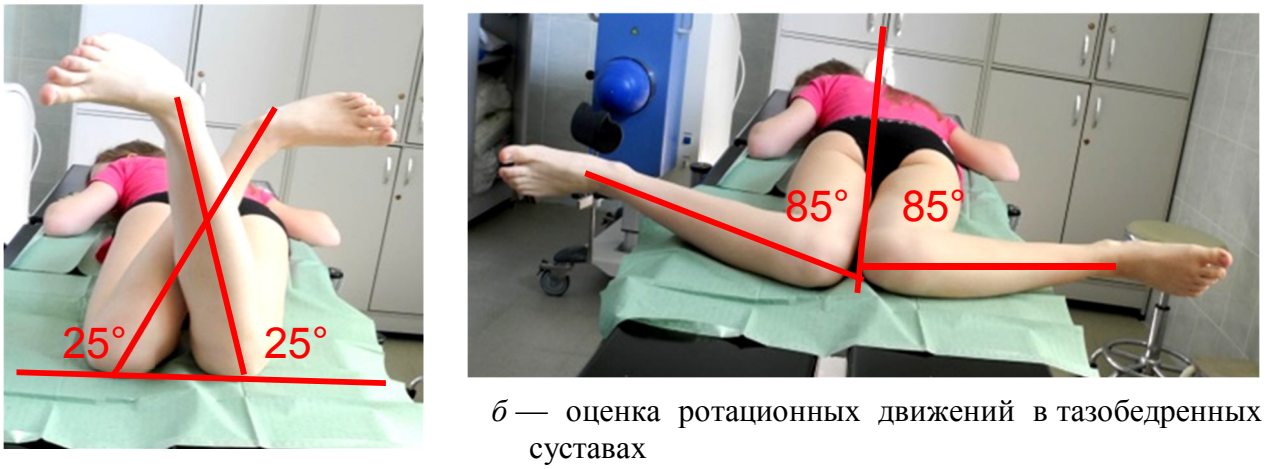
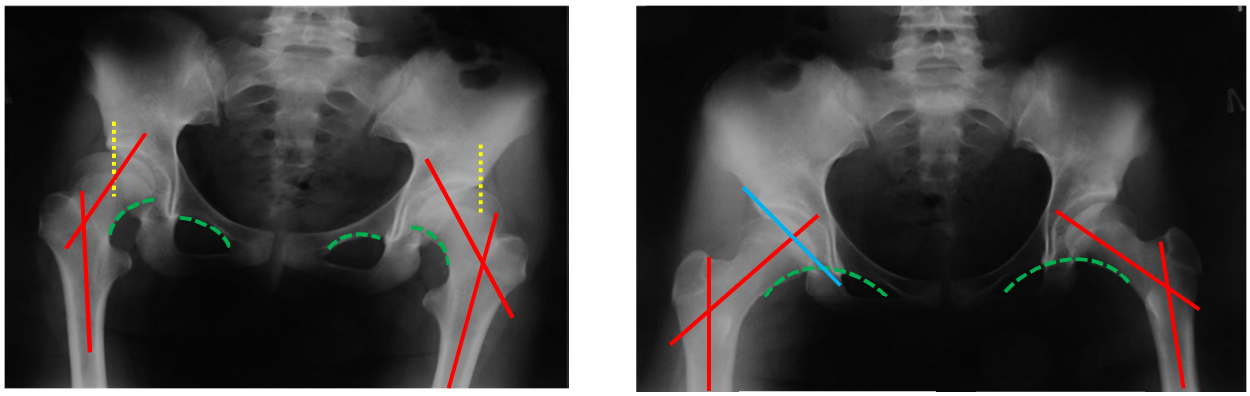


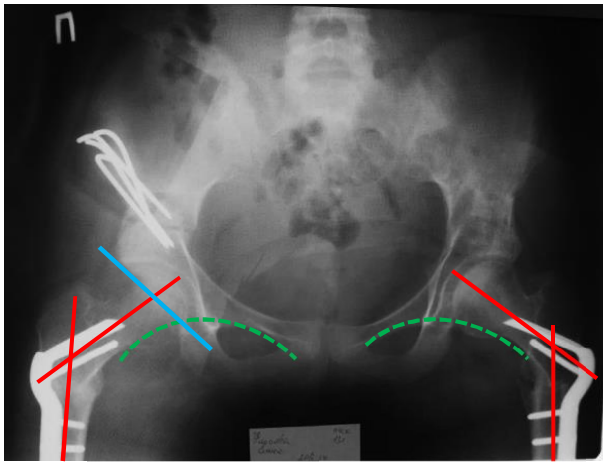
Рис. 37 Б-ая Ф-ва 12 лет Ds: Двухсторонний подвывих бедер. Торсионная деформация бедер; а) Внешний вид пациента с оценкой функции отведения и сгибания в тазобедренных суставах



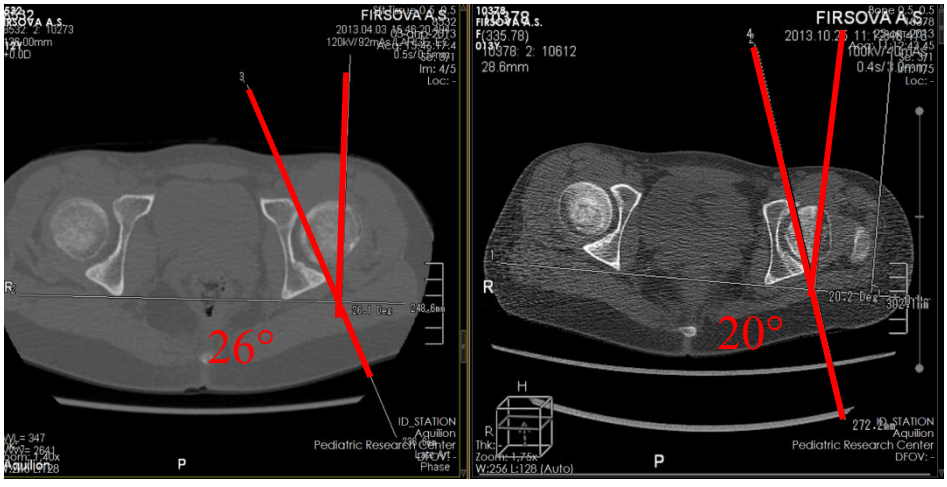
б — оценка ротационных движений в тазобедренных суставах



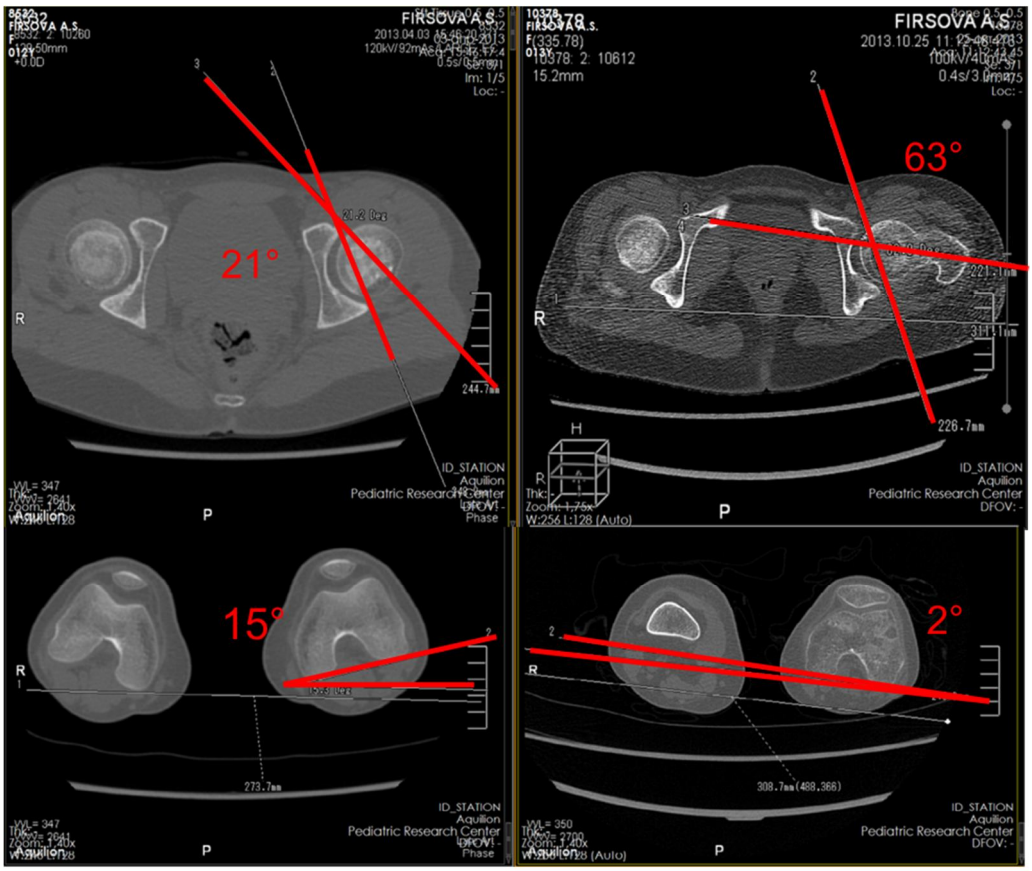
в — рентгенологическое и рентгенофункциональное исследование тазобедренных суставов при поступлении



г) рентегнограмма тазобедренного сустава через 3 месяца после операции на правом тазобедренном суставе



д — динамика угла фронтальной инклинации вертлужной впадины до и после операции



е) динамика угла горизонтального соответствия до и после операции

В послеоперационном периоде также выполнялась компьютерная томография тазобедренных суставов с оценкой взаимоотношений по предложенным критериям (угол фронтальной инклинации вертлужной впадины, угол горизонтального соответствия). Показатели антеверсии в послеоперационном периоде составили справа 15°, слева 13°. Угол фронтальной инклинации перед операцией соответствовал справа 28°, слева 26°, в послеоперационном периоде отмечено снижение справа до 18°, слева до 20°. Такая незначительная коррекция связана с ригидностью в лобковом симфизе (учитывая 12-летний возраст ребенка) при ротации вертлужной впадины кпереди после остеотомии таза по Солтеру. При оценке угла горизонтального соответствия в ходе планирования операции было отмечено, эта пациентка являлась рекордсменом по минимальным значениям данного показателя. Угол горизонтального соответствия до операции

соответствовал справа 11°, слева 6°. В послеоперационном периоде данный показатель возрос до 57° справа и до 65° слева.

Таким образом, благодаря детальному предоперационному планированию удалось стабилизировать тазобедренные суставы не только во фронтальной плоскости, но и в горизонтальной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисплазия тазобедренных суставов является наиболее частой врожденной патологией опорно-двигательного аппарата у пациентов детского возраста, требующей оперативного лечения. Этой проблеме посвящено огромное число работ, что указывает на ее актуальность. Такого разнообразия видов хирургической коррекции тазобедренного сустава и количества оперативных доступов нет ни в одном разделе ортопедии, что в очередной раз подчеркивает актуальность и распространенность данной патологии. Несмотря на успехи, которых достигла современная ортопедия, многие вопросы, касающиеся выбора тактики и объема оперативного лечения, остаются спорными.

Бесспорным остается тот факт, что в подавляющем большинстве случаев диспластическая нестабильность тазобедренного сустава приводит к формированию раннего коксартроза, ключевым механизмом развития которого является снижение площади соприкосновения нагружаемых поверхностей. К последствиям коксартроза относят раннюю инвалидизацию в работоспособном возрасте, длительное и дорогостоящее лечение. На сегодняшний день данная проблема вышла за рамки медицины и приобрела огромное социальное значение.

Задачей детской ортопедии является повышение эффективности хирургического лечения тазобедренного сустава и снижение неудовлетворительных результатов исхода данной патологии. Критерием результативности хирургического лечения тазобедренного сустава считается увеличение временного промежутка и максимально продолжительное сохранение собственных суставов до появления клинически значимых признаков коксартроза.

Работа основана на результате исследования 121 пациента (236 суставов). Больные были распределены по 2 группам. Основную группу составили 74 пациента с различными формами диспластической нестабильности

тазобедренного сустава. В контрольную группу включено 47 пациентов без патологии тазобедренных суставов. Первую группу составили 54 пациента, которым проводилось оперативное лечение (Ia), и 20 пациентов, у которых была диагностирована диспластическая нестабильность за счет избыточной антеверсии и которые находились на амбулаторном наблюдении (Ib).

Общее число оперированных пациентов (n = 54) также разделили на две группы. В группе А1 (41 пациент) оперативное лечение производилось по классической методике предоперационного планирования и хирургической коррекции диспластической нестабильности. В группе А2 (13 пациентов) оперативное вмешательство проводилось по оригинальной методике предоперационного планирования. Также был произведен сравнительный анализ пациентов группы Ib с торсионным подвывихом бедра (угол антеверсии более 45° по данным КТ) с пациентами группы II — без патологии тазобедренных суставов.

Обследование больных включало клинические и лучевые методы исследования (рентгенологический, рентгенофункциональный, компьютерная томография).

Клинические методы исследования включали сбор жалоб и анамнеза заболевания, к которому обязательно привлекались родители, оценку амплитуды движений в тазобедренных суставах, оценку походки (для детей III возрастного периода и старше).

Лучевые методы диагностики играли важную роль в постановке диагноза, определении показаний и объема оперативного лечения, а также в оценке результатов лечения. Среди лучевых методов исследования вторым по значимости и информативности была компьютерная томография. Ее выполняли детям с деформациями бедренного и вертлужного компонентов в сагиттальной плоскости и всем пациентам с многоплоскостными деформациями на фоне проводившегося ранее лечения. Для определения степени деформации бедренного и вертлужного компонентов использовался метод рентгенометрического анализа, включающий в себя количественно-качественную характеристику исследуемого сустава. Все показатели формирования тазобедренного сустава разделили на показатели проксимального отдела бедра, вертлужной впадины и показатели

пространственных соотношений в суставе. Благодаря такому распределению полученных результатов после комплексного индексирования тазобедренного сустава можно выделить ведущий сегмент или сочетание сегментов в нестабильности тазобедренного сустава. Таким образом, угол Шарпа в 16 случаях (16 %) был больше 50°; показатели ацетабулярного индекса находились в диапазоне от 12 до 42°, составляя в среднем 31,4°; коэффициент впадины был снижен и колебался от 0,11 до 0,27 при среднем значении 0,21. С учетом данных показателей в 30 случаях выполнялись различные остеотомии костей таза с коррекцией вертлужного компонента. Для оценки проксимального отдела бедренной кости определяли показатели шеечно-диафизарного угла, которые в 76 случаях (74 %) составляли более 136°; угол антеторсии колебался от 7° до 64°, в каждом 3-м случае превышая значения показателей возрастной нормы — 35 суставов (34 %). В 96 случаях (94 %) коррекция данных показателей производилась посредством корригирующей остеотомии проксимального отдела бедренной кости.

Для определения показаний к оперативному лечению во всех случаях оценивали функциональное состояние тазобедренного сустава. В зависимости от возрастного периода определяли комплекс проявлений нестабильности тазобедренного сустава. Для больных III возрастной группы — 8 пациентов (14,8 %) — характерно появление такого нового клинического симптома, как нарушение походки. Нарушение походки или позднее начало ходьбы отмечено у 4 пациентов (50 %).

В IV и V возрастных группах — 35 пациентов (64,8 %) — основной жалобой, обращающей на себя внимание, стала боль. Из всех пациентов данных групп только 19 (54,3 %) не жаловались на боли, однако 11 из них отмечали чувство дискомфорта в области тазобедренных суставов при физических нагрузках. При оценке функции тазобедренных суставов ребенка определялись различные нарушения походки: ритмичная, неритмичная, щадящая, прихрамывающая, утиная, раскачивающаяся.

Что касается VI возрастной группы — 11 пациентов (20,4 %), — то основным поводом для обращения к врачу послужила боль в тазобедренных суставах даже при незначительных нагрузках. Также диагностически важным показателем функционального состояния тазобедренного сустава являлся симптом Тренделенбурга, который был положительным у 8 пациентов данной группы. Стоит отметить, что этот тест проводился повторно в отсроченное время, и у 3 пациентов он оказался положительный или сомнительным.

Для определения показаний к оперативному лечению производилось комплексное индексирование тазобедренных суставов. При дисплазии тазобедренного сустава оценивались не только бедренный и тазовый компоненты в отдельности, но и пространственные соотношения в суставе. Показатели нестабильности тазобедренного сустава за счет вертлужного компонента до операции оценивались по следующим показателям. В наших наблюдениях глубина вертлужной впадины находилась в диапазоне от 0,6 до 2,3 см в различных возрастных периодах, что свидетельствовало о нарушении сферичности впадины. Также в данной работе оценивался коэффициент впадины, который при дисплазии вертлужной впадины был ниже нормы в 2–3 раза (при норме 0,31–0,34). Изменение протяженности и скошенности свода, а также уплощение дна вертлужной впадины неизменно ведет к увеличению ацетабулярного индекса. В наших наблюдениях данный показатель до оперативного лечения находился в пределах 12–42°, составляя в среднем 31,4°. Значения угла Шарпа находились в пределах от 35 до 70°, в большинстве случаев составляя 40–49°. Одним из показателей развития проксимального отдела бедренной кости служит величина ШДУ. В наших наблюдениях значения шеечно-диафизарного угла до операции колебались от 124 до 163°, средние значения составляли 138,5°. С учетом данных, представленных в табл. 7, оперативная коррекция проксимального отдела бедренной кости была необходима в большинстве случаев (свыше 70 %). Немаловажным показателем формирования бедренного компонента служит значение антеторсии. В наших наблюдениях показатели антеторсии начинались с 7° и заканчивались 64°. В большинстве

случаев данные получены с помощью компьютерной томографии тазобедренных суставов с учетом мыщелков бедра. Чаще всего значения антеторсии не превышали 40°, однако в каждом 4-м случае встречались большие значения, что составляло 29,3 % (36 суставов).

Среди значений, характеризующих пространственные соотношения бедренного и вертлужного компонентов, к наиболее значимым мы отнесли угол Виберга, угол вертикального соответствия и линию Шентона. Данные показатели оценивали в IV, V, VI возрастных периодах. Связано это с тем фактом, что до IV возрастного периода допускается незначительная децентрация головки бедренной кости, которая подвергается самокоррекции в процессе роста.

В наших наблюдениях угол Виберга в 93 случаях (61,7 %) был меньше 15°, что свидетельствовало об умеренной и тяжелой степени нарушения стабильности тазобедренного сустава.

Угол вертикального соответствия у детей, начиная с III возрастного периода, в наших наблюдениях колебался от 50 до 96°, средние значения составляли 70°. В 96 случаях данный показатель был ниже 80°.

Линия Шентона свидетельствовала о выраженности диспластического процесса и не учитывалась нами у детей III возрастного периода в случаях с децентрацией шейки бедренной кости относительно вертлужной впадины. Это связано с самокоррекцией показателей пространственной ориентации бедренного и вертлужного компонентов тазобедренного сустава. В наших наблюдениях нарушение непрерывности линии Шентона возникало при наличии подвывиха и вывиха бедра и составляло от 3 до 16 мм (в среднем 7 мм).

Немаловажным показателем при нарушении целостности линии Шентона является латеропозиция головки бедренной кости относительно впадины. Практически во всех случаях латеропозиция головки бедренной кости была обязательным компонентом в процессе формирования сублюксации.

Таким образом, анализируя полученные данные рентгенологического исследования тазобедренных суставов, можно сделать вывод о крайне разнообразных проявлениях дисплазии тазобедренных суставов во всех

возрастных периодах. Основная проблема диагностики данных отклонений в суставе характеризуется многокомпонентностью и трехмерностью деформаций как со стороны проксимального отдела бедренной кости, так и со стороны вертлужной впадины в различных сочетаниях.

Производился анализ формирования вертлужной впадины у детей с торсионным подвывихом бедра. Он осуществлен на основании исследования компьютерных томограмм 67 пациентов (134 тазобедренных сустава) в возрасте от 4 до 17 лет. Пациенты были разделены на две группы. В первую группу были включены 20 пациентов (30 %) с диспластическим торсионным подвывихом бедра, с показателями антеверсии свыше 40–45°, из них 8 девочек и 12 мальчиков. Во вторую группу — 47 пациентов (70 %) без патологии тазобедренных суставов, из них 23 девочки и 24 мальчика. В исследование вошли пациенты IV–VI возрастных периодов. Диапазон компьютерного исследования начинался от нижнего поясничного отдела позвоночника до мыщелков бедренных костей. Основные параметры оценки формирования вертлужной впадины и пространственной ориентации проксимального отдела бедра по данным КТ включали: угол сферичности впадины в аксиальной плоскости, угол фронтальной инклинации, степень костного покрытия головки, угол горизонтального соответствия в аксиальной плоскости.

При оценке результатов предложенных показателей у данных групп пациентов определялась линейная зависимость между показателями угла сферичности впадины и угла фронтальной инклинации в аксиальной проекции, что свидетельствовало о недоразвитии преимущественно переднего края вертлужной впадины. Расчет производился по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена, и r составил от 0,45 до 0,69, $p < 0{,}001$. С помощью данных показателей была произведена сравнительная оценка формирования вертлужной впадины и пространственного соотношения проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины в аксиальной проекции.

В соответствии с возрастными периодами удалось с максимальной достоверностью определить степень костного покрытия головки в аксиальной

плоскости в группе пациентов без патологии тазобедренных суставов и в группе с диспластическим торсионным подвывихом бедра.

Согласно результатам статистического анализа степень костного покрытия головки бедренной кости у пациентов с патологией тазобедренных суставов была значительно меньше, чем у здоровых детей во всех возрастных периодах ($p < 0,001$). Также отмечается достоверное увеличение показателей костного покрытия в VI возрастном периоде в сравнении с IV возрастным периодом в данных группах пациентов ($p < 0,05$). Этот факт свидетельствует о том, что только в VI возрастном периоде происходит увеличение степени костного покрытия — в большей степени у детей без патологии тазобедренного сустава в сравнении с пациентами с торсионным подвывихом бедра.

К критериям оценки пространственного соотношения проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины мы относили угол горизонтального соответствия в аксиальной проекции.

По данным статистического анализа, угол горизонтального соответствия в аксиальной плоскости у детей с торсионным подвывихом бедра был меньше, чем у детей без патологии тазобедренных суставов ($p < 0,001$). Данный факт свидетельствует о нарушении ориентации шейки бедренной кости относительно плоскости входа в вертлужную впадину у детей с торсионным подвывихом бедра и о перегрузке переднего отдела вертлужной впадины. Также отмечается достоверное увеличение угла горизонтального соответствия в каждой группе пациентов при сравнении V и VI возрастных периодов с IV возрастным периодом ($p < 0,001$).

Увеличение данного показателя свидетельствует о недоразвитии переднего отдела вертлужной впадины. По результатам статистического анализа, угол фронтальной инклинации у пациентов без патологии тазобедренного сустава был меньше, чем у детей с патологией тазобедренных суставов ($p < 0,001$). Выявлена достоверная разница во второй группе пациентов между V и VI возрастными периодами в сравнении с IV возрастным периодом и в первой группе пациентов (Ib) между IV и VI возрастными периодами ($p < 0,001$).

Немаловажным показателем формирования вертлужной впадины служит угол сферичности вертлужной впадины в аксиальной проекции. Он характеризует степень формирования переднего и заднего краев вертлужной впадины. Увеличение данного показателя связано с недоразвитием переднего и/или заднего краев вертлужной впадины. Оценивая его в комплексе с показателями фронтальной инклинации вертлужной впадины, можно сделать вывод о недоразвитии вертлужной впадины за счет переднего края у детей с торсионным подвывихом бедра. Согласно результатам анализа статистических данных угол сферичности вертлужной впадины у детей без патологии тазобедренных суставов был достоверно меньше, чем у детей с торсионным подвывихом бедра ($p < 0{,}001$). Также отмечается достоверное снижение показателей сферичности вертлужной впадины в контрольной группе во всех возрастных периодах, а в основной группе пациентов — между IV и VI возрастными периодами ($p < 0{,}001$), что свидетельствует об оссификации переднего и заднего краев вертлужной впадины и об уменьшении сферичности вертлужной впадины.

Таким образом, после анализа компьютерных томограмм тазобедренных суставов были разработаны диагностически значимые критерии формирования вертлужной впадины у детей с торсионным подвывихом бедра. Благодаря оценке по предложенной методике степени костного покрытия головки бедренной кости у пациентов с торсионным подвывихом бедра в сравнении со здоровыми детьми, удалось с максимальной степенью достоверности подтвердить уменьшение площади соприкосновения суставных поверхностей тазобедренного сустава в группе пациентов с торсионным подвывихом. Данный фактор является ключевым звеном в развитии раннего диспластического коксартроза.

Определяя показания к оперативному лечению, мы выделили такие причины нарушений анатомо-топографических отношений в суставе, как:

- изолированная патология бедренного компонента и большого вертела;
- нестабильность сустава, вызванная тазовым компонентом;
- сочетание бедренного и тазового компонентов в формировании нестабильности в суставе.

Основополагающим методом диагностики данных нарушений служит рентгенометрический анализ, на основании которого можно судить о нестабильности сустава и определять ведущий компонент или компоненты патологии тазобедренного сустава.

Немаловажным является рентгенофункциональное исследование тазобедренных суставов. Путем выведения нижней конечности и центрации головки во впадине можно искусственно создать взаимоотношения в тазобедренном суставе и оценить конгруэнтность и стабильность в нем при коррекции бедренного компонента. С учетом разнообразия возрастных периодов не все рентгенологические показатели имели достоверную ценность при оценке стабильности сустава. В случае с пациентами III возрастного периода неинформативными были такие показатели, как степень и коэффициент костного покрытия, артикуло-трохантерная дистанция, коэффициент вертлужной впадины, угол Виберга. Это объясняется несформированностью костной модели тазобедренного сустава и незначительной децентрацией головки бедренной кости. Таким образом, можно определить причину нестабильности сустава, показания к оперативному лечению и прогноз функционального результата. Вышесказанное в комплексе с клинической картиной является основой предоперационного планирования.

При изолированной деформации проксимального отдела бедренной кости коррекция производилась в необходимых плоскостях. Объем операции был представлен деторсионной и варизирующей остеотомиями бедра и различными их сочетаниями.

Деторсионная остеотомия в изолированном варианте применялась у 13 пациентов. У них значения ШДУ соответствовали или были близки к возрастной норме, тогда как значения антеверсии превышали 45–50°, что также сопровождалось соответствующей клинической картиной. При подтверждении торсионной деформации бедра по результатам рентгенологического и рентгенофункционального исследования всем пациентам выполнялась компьютерная томография бедренной кости для определения истинных значений

антеверсии. В качестве предоперационного планирования нами использовалась оригинальная методика расчета деротационного компонента остеотомии бедренной кости (патент № 2492828 от 20.09.13).

Выполнение межвертельной деротационной остеотомии бедренной кости у детей с патологической антеверсией проксимального отдела бедренной кости по предложенной нами методике предоперационного планирования с применением КТ позволило достигнуть показателей возрастной нормы антеверсии у 11 пациентов (85 %) из 13. В 2 случаях показатели антеверсии в послеоперационном периоде оказались незначительно ниже возрастной нормы, но не менее 15°. После билатеральной деротационной остеотомии бедренных костей симметричные результаты получены у 12 пациентов (92,3 %). Показателем симметричности мы считали разницу в полученных результатах антеверсии после билатеральной остеотомии не более 10°.

Проанализирован результат оперативного лечения 37 пациентов (72 сустава), которым была выполнена деторсионно-варизирующая остеотомия бедра. В 79 % случаев удалось в послеоперационном периоде нормализовать или приблизить к нормальным показателям значения угла Виберга. Центрация головки бедра была достигнута в 67 случаях (93 %), о чем свидетельствует восстановление линии Шентона. Степень костного покрытия в 59 случаях (82 %) в послеоперационном периоде была выше 0,8 и соответствовала норме.

Шеечно-диафизарный угол в послеоперационном периоде снизился до показателей нормы во всех случаях. Результатом изменения пространственной ориентации шейки бедра стало увеличение угла вертикального соответствия, в 89 % случаях данный показатель стал равен или близок к 100°, и в 11 % случаев он превысил 100° как профилактика ревальгизации шейки бедра у детей с незавершившимся скачком роста.

Проанализировав полученные данные, можно констатировать, что в результате деторсионно-варизирующей остеотомии бедра более чем в 80 % случаев удалось восстановить стабильность тазобедренного сустава, а в оставшихся 20 % случаев сустав приобрел относительную стабильность.

Стоит также отметить, что разрешающая способность данной операции ограниченна и ее выполнение обоснованно при деформации проксимального отдела бедра и легком недоразвитии вертлужной впадины (угол Виберга не менее 15°, угол Шарпа не более 50°).

Остеотомия таза по Солтеру производилась в изолированном варианте в 6 случаях. Во всех случаях показатели проксимального отдела бедра имели нормальные или близкие к норме показатели. Результатом оперативного лечения стало увеличение значения угла Виберга — он превысил 25° в 4 случаях. В 1 случае данный показатель в послеоперационном периоде соответствовал 21°, а в другом случае ввиду выраженного недоразвития вертлужной впадины так и не удалось достичь значений угла Виберга более 20°. Во всех случаях удалось увеличить угол вертикального соответствия, и в послеоперационном периоде он стал равен или близок к 90°.

В результате изолированной остеотомии таза по Солтеру удалось восстановить стабильность сустава и компенсировать легкую децентрацию головки бедра в 4 из 6 случаев, а в одном из двух оставшихся случаев показатели стабильности сустава оказались незначительно ниже нормы.

Сочетание корригирующей остеотомии бедренного и тазового компонентов позволило восстановить конгруэнтность суставных поверхностей и восстановить стабильность сустава более чем в 85 % случаев. При помощи сочетания данных оперативных приемов удалось добиться максимального костного покрытия головки бедра и в 87 % случаев улучшить пространственно-топографические соотношения бедренного и тазового компонентов.

В результате выполненных корригирующих остеотомий бедра лишь в 6 случаях (23 %) из 26 не удалось достичь показателей шеечно-диафизарного угла более 125°. Показатели антеверсии шейки бедра были снижены и в 16 случаях приобрели значения менее 25°, в оставшихся двух случаях показатели скорректированы до значений ниже 15°.

Артикуло-трохантерная дистанция в послеоперационном периоде приобрела значения, равные или превышающие 15 мм. В 2 из 3 случаев после транспозиции большого вертела данный показатель приобрел значения более 20 мм.

Угол вертикального соответствия в 19 случаях (82,6 %) из 23 приобрел значения, находящиеся в диапазоне от 91 до 100°

С помощью компьютерной томографии изучены исходы оперативного вмешательства у 35 пациентов (61 сустав) с различными формами нестабильности тазобедренных суставов. Проанализирована динамика формирования показателей фронтальной инклинации вертлужной впадины и угла горизонтального соответствия до и после оперативного лечения.

Произведен сравнительный анализ динамики угла фронтальной инклинации до и после оперативного лечения в группе пациентов, которым производилась остеотомия таза по Солтеру (14 суставов).

На основании представленных значений по возрастным периодам можно выявить тенденцию к уменьшению степени коррекции угла фронтальной инклинации в послеоперационном периоде от IV до VI возрастного периода. Если в IV возрастном периоде средние значения степени коррекции составляли 11°, то к VI периоду коррекция осуществлялась не более чем на 5°.

Исходя из полученных результатов, можно судить о высокой разрешающей способности остеотомии таза по Солтеру в горизонтальной плоскости у детей IV возрастного периода (4–6 лет). Динамика в послеоперационном периоде угла фронтальной инклинации менее выражена у детей V возрастного периода, а наименее она выражена в VI возрастном периоде ($p < 0{,}001$). Данную закономерность мы связываем с наименьшей подвижностью в лонном симфизе у детей старшей возрастной группы.

Произведен анализ результатов оперативного лечения 25 пациентов (47 суставов) с торсионной и торсионно-вальгусной деформацией проксимального отдела бедра. Осуществлен сравнительный анализ результатов остеотомии бедра по оригинальной методике у 13 пациентов (26 суставов) и по классической методике у 12 пациентов (21 сустав).

Произведен статистический анализ полученных результатов. Выявлена прямая корреляционная связь между методикой и результатом оперативного лечения ($r = 0,73$). У пациентов, оперированных по оригинальной методике, угол горизонтального соответствия достоверно ближе к показателям возрастной нормы, чем у детей, оперированных по классической методике ($p < 0,001$).

Согласно полученным результатам можно судить о большей точности результатов оперативного лечения по предложенной оригинальной методике, чем по классической.

Для оценки динамики показателей угла горизонтального соответствия после деторсионно-варизирующей остеотомии бедра в сочетании с остеотомией таза по Солтеру произведен анализ томограмм до и после оперативного лечения. В исследование включено 10 пациентов (14 суставов) IV, V и VI возрастных периодов. На основе представленных результатов определяется четкая картина гиперкоррекции угла горизонтального соответствия во всех возрастных периодах ($p < 0,001$). Данная закономерность связана с одномоментной встречной коррекцией бедренного и тазового компонентов, что приводит к суммированному увеличению данного показателя.

ВЫВОДЫ

1. Ведущими рентгенологическими критериями диспластической нестабильности тазобедренных суставов у детей в III возрастном периоде (1-3 года) являются: увеличение ШДУ более 135°, антеверсия более 40° и ацетабулярный угол более 23°. У детей данной возрастной группы допускается снижение угла вертикального соответствия до 80°, прерывистость линии Шентона до 3 мм и незначительная децентрация головки бедра. Данные показатели подвержены самокоррекции к 5-ти летнему возрасту.
2. Компьютерная томография позволяет оценить рентгенанатомические показатели нестабильности тазобедренного сустава в горизонтальной плоскости. Выделены следующие КТ - критерии: угол сферичности вертлужной впадины, угол фронтальной инклинации вертлужной впадины, степень костного покрытия головки и угол горизонтального соответствия - позволяющие судить о нестабильности тазобедренного сустава и определить степени коррекции бедренного и тазового компонентов в горизонтальной плоскости.
3. Исследование по возрастным периодам, доказало увеличение угла фронтальной инклинации и угла сферичности вертлужной впадины ($p<0,001$) во всех возрастных периодах. Снижение костного покрытия головки бедра вертлужной впадиной и угла горизонтального соответствия у детей с торсионным подвывихом бедра ($p<0,001$) во всех возрастных периодах является предиктором формирования раннего диспластического коксартроза.
4. Коррекция показателей фронтальной инклинации вертлужной впадины после остеотомии таза по Солтеру производилась в наибольшей степени в группе детей IV возрастного периода и снижалась к VI возрастному

периоду. Показатели угла горизонтального соответствия в послеоперационном периоде по оригинальной методике деротационной остеотомии наиболее соответствовали показателям возрастной нормы ($r = 0,73$). В результате анализа томограмм после корригирующих остеотомий бедренного и тазового компонентов определяется гиперкоррекция угла горизонтального соответствия во всех возрастных периодах ($p<0,01$).

5. Для коррекции торсионных деформаций проксимального отдела бедренной кости предложена высокоточная ($p<0,05$) оригинальная методика предоперационного планирования и хирургической коррекции избыточной антеверсии бедра у детей с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов, применение которой позволяет восстановить показатели антеверсии в соответствии с возрастной нормой.

Список литературы

1. Абальмасова Е. А. Развитие тазобедренного сустава после консервативного лечения врожденного вывиха и подвывиха бедра у детей / Е.А. Абальмасова, Е.В. Лузина Ташкент: Медицина, 1983.- 188 с.
2. Артемьев Э. В. Хирургическое лечение диспластического коксартроза: автореф. дис.канд. мед. наук / Э.В. Артемьев.-СПб.,2001.- 13 с.
3. Ахтямов И. Ф. Хирургическое лечение дисплазии тазобедренного сустава / И. Ф. Ахтямов, О. А. Соколовский. Казань : Центр оперативной печати. 2008. - 371 с.
4. Ахтямов И.Ф. Заболевания тазобедренного сустава у детей. Диагностика и хирургическое лечение / И.Ф. Ахтямов, А.А. Абакаров, А.В. Белецкий.- Казань, 2008. - 455 с.
5. Баиндурашвили А.Г. Медицинские и организаторские проблемы дис-пластического коксартроза /А.Г.Баиндурашвили, М.М.Камоско // Актуальные проблемы детской травматологии и ортопедии. СПб., 2007. – С. 303-305.
6. Белецкий А.В. Клиника и лечение асептического некроза головки бедра и болезни Пертеса у детей: автореф. дис. . д-ра мед. наук / А.В. Белецкий Минск, 1997. - 25 с.
7. Богданов Ф.Р. Врожденный вывих бедра / Ф.Р. Богданов. Н.А. Тимофеева. – М.: Медгиз, 1959.-179 с.
8. Бонтрагер К. Л. Руководство по рентгенографии с рентгеноанатомическим атласом укладок / К. Л. Бонтрагер: пер. с англ. /под ред. Л. Д. Линденбратена, В. В. Китаева, В. В. Уварова. М.: Интелмедтехника, 2006. - 848 с.
9. Вреден Р.Р. Практическое руководство по ортопедии / Р.Р. Вреден. – Л., 1936.-С.127-156.
10. Гафаров Х.З. Коррекция проксимального конца бедренной кости с учетом биомеханики тазобедренного сустава // Ортопедия и травматология – 1984 г. - №1 – С. 35 – 41.

11. Гафаров Х.З., Ахтямов И.Ф., Андреев П.С. Показания и тактика оперативного лечения больных с врожденным вывихом бедра // Казанский медицинский журнал – Том XXIV – 1993 г. - № 2 – 81 – 83 с.
12. Данилов В.Ф. Хирургическое лечение дисплазии тазобедренного сустава у детей школьного возраста: автореф. дис. канд. мед. наук / В.Ф. Данилов. М., 1989. - 24 с.
13. Драntусова Н. С. Современное состояние вопроса о коксартрозе у детей: обзор литературы / Н. С. Драntусова // Радиология-практика. 2007. № 6. С. 65-73.
14. Евсеев В.И. Биомеханическое обоснование механогенеза подвывиха и вывиха при дисплазии тазобедренных суставов / В.И.Евсеев, В.Д.Шарпарь, И.А.Комолкин // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. СПб., 2004. - С. 234-237
15. Камоско М. М. Транспозиция вертлужной впадины при нестабильности тазобедренного сустава диспластического генеза : автореф. дис. . д-ра мед. наук / М. М. Камоско. СПб., 2007. 30 с.
16. Камоско М.М. Врожденный вывих бедра при нестабильности тазобедренного сустава у детей до 3-х летнего возраста (клиника, этиология, хирургическое лечение): дис. канд. мед. наук / М.М. Камоско.- СПб.,1994.
17. Камоско М.М. Достижения и перспективы реконструктивно-восстановительной хирургии диспластического тазобедренного сустава. / М.М. Камоско // Оптимальные технологии диагностики и лечения в детской травматологии и ортопедии, ошибки и осложнения: материалы симпоз. Детских травматологов-ортопедов России (Волгоград, 17-19 сентября 2003 г.)- СПб., 2003.- С. 255-258.
18. Ковальчук О.В. Формирование многоплоскостных деформаций проксимального отдела бедра после асептического некроза / О.В.Ковальчук // Актуальные проблемы детской травматологии и ортопедии. СПб., 2007.- С. 230-231.

19. Корж А.А., Тихоненков Е.С., Андрианов В.Л. Диспластический коксартроз // М.: Медицина, 1986. – 208 с.
20. Лапинская В.С., Гатиатулин Р.Р., Трубников В.И., и соавт. Продление анатомической и функциональной жизни тазобедренного сустава у пациентов молодого возраста // Сборник тезисов всероссийской научно-практической конференции. 2005, М., с. 209-210
21. Майоров А. Н. Современные принципы хирургического лечения патологии тазобедренного сустава у детей и подростков : автореф. дис. . д-ра мед. наук / А. Н. Майоров. М., 2009. 39 с.
22. Майоров А. Н. Современные принципы хирургического лечения патологии тазобедренного сустава у детей и подростков : дис. . д-ра мед. наук / А. Н. Майоров. М., 2009. 62 с
23. Макушин В.Д. Модификация операции Солтера при лечении дисплазии вертлужной впадины у больных младшего школьного возраста / В.Д. Макушин, М.П. Тепленький, Н.Э. Раловец // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008. -№4. - С.56-61
24. Малахов О.А. Врожденный вывих бедра (клиника, диагностика, консервативное лечение) / О.А. Малахов, С.Е. Кралина.- М.,2006.
25. Малахов О.А. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения дисплазии тазобедренных суставов / О.А.Малахов, Е.Е.Цыганкова // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. — СПб., 2005. - С. 229-230.
26. Мирзоева И.И. Оперативное лечение врожденного вывиха бедра у детей / И.И. Мирзоева, М.Н. Гончарова, Е.С. Тихоненков.-Л.: Медицина, 1976 – 232с.
27. Норкин И. А. Биологическая модель диспластического коксартроза: экспериментальное исследование / И. А. Норкин, А. Б. Петров, И. И. Жаденов и др. // Травматология и ортопедия России. 2006. № 4 (42). С. 59-63.

28. Обгаидзе О.Н. Внесуставные операции при остаточных подвывихах бедра у детей // Автореферат дисс … канд. мед.наук – Тбилиси, 1987. – 25 с.
29. Огарев Е. В. Возрастная анатомия вертлужной впадины у детей (анатомо-рентгенологические сопоставления) / Е. В. Огарев, А. К. Морозов // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2006. №3. С. 3-10
30. Огарев Е.В. Формирование проксимального отдела бедренной кости у детей и подростков / Е.В. Огарев // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. -2006. №1. - С. 51-56
31. Погосян И.А. Аномалии развития пояснично-крестцового отдела позвоночника у детей с врожденной патологией тазобедренных суставов / И.А.Погосян, О.Н.Ярина, М.А.Алексина // Актуальные проблемы детской травматологии и ортопедии. СПб., 2007. - С. 268-269.
32. Поздникин И.Ю. Хирургическое лечение детей младшего возраста с дисплазией тазобедренных суставов и врожденным вывихом бедра: автореф. дис. ..канд. мед. наук / Ю.И. Поздникин.- СПб., 2006. – 25 с.
33. Полозов Ю.Г. Рентгенометрическая характеристика тазобед-„ ренных суставов у больных с симметричным врожденным вывихом бедра в процессе лечения / Ю.Г. Полозов// Ортопедия7 травматология и протезирование. 1991. - №3. - С. 13-17
34. Садофьева В.И. Рентгенофункциональная диагностика заболеваний опорно – двигательного аппарата у детей / В.И. Садофьева.-Л.: Медицина, 1986.-235 с.170
35. Самир Вагди Махмуд Ахмед. Реконструкция надвертлужной области при нестабильности тазобедренного сустава у подростков и взрослых: автореф. дис.канд. мед. наук / Вагди Махмуд Ахмед Самир. Харьков, 1980. - 17 с.
36. Соколовский А.М. Хирургическое лечение заболеваний тазобедренного сустава / А.М. Соколовский, А.С. Крюк. Минск: Навука і тэхшка, 1993.- 243 с.
37. Соколовский А.М. Косая углообразная остеотомия таза / А.М. Соколовский // Ортопедия, травматология и протезирование.-1981.-№9.-С. 55-58

38. Соколовский А.М. Наши подходы к хирургическому лечению диспластического коксартроза у детей и подростков / А.М. Соколовский, О.А. Соколовский // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: сб. тез. конф. детских травматологов – ортопедов России.-М., 2001.- С.134-135
39. Соколовский О. А. Обоснование современных реконструктивно-восстановительных вмешательств при дисплазии тазобедренного сустава у подростков : автореф. дис. . д-ра мед. наук / О. А. Соколовский. Минск, 2004. 37 с.
40. Соколовский О.А. Классификация дисплазии тазобедренного сустава у подростков / О.А.Соколовский, А.М.Соколовский // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. — СПб., 2005. С. 256-257
41. Соколовский О.А., Соколовский А.М., ЩелоковаН.Н. Клиническое обследование подростков с остаточной дисплазией тазобедренного сустава / / Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. СПб., 2005. - С. 255-256
42. Сотникова Е.А. Дисплазия тазобедренных суставов у детей // Учебно-методическое пособие — СПб, 2006 — 35 с.
43. Танькут В.А., Кулиш Н.И. «Болезнь» оперированного тазобедренного сустава // Ортопед, травматол. – 1991.-N 3. – С 17-22
44. Тихоненков Е.С. Врожденный вывих бедра / Е.С. Тихоненков // Травматология и ортопедия: руководство: в 3-х т.-М.: Медицина, 1997.- Т.3.-С.248-252
45. Ткаченко С.С. Надвертлужная остеотомия таза при диспластическом^коксартрозе у взрослых / С.С. Ткаченко, В.С. Дедушкин, Р.М. Тихилов // Ортопедия, травматология и протезирование.- 1991.- №12.- С. 1-5
46. Трофимова Ю.А. Динамика течения дисплазии тазобедренного сустава у детей и подростков: автореф. дис.канд. мед. наук / Ю.А. Трофимова. М.,2005. - 24 с.

47. Чернова Т.Н. Прогнозирование исходов лечения врожденного вывиха бедра у детей // Травматология и ортопедия России – 1994 г.-№ 5 – С. 59-69
48. Шарпарь В.Д. Динамика нарушений развития тазобедренного сустава у детей и подростков. Система хирургического лечения и реабилитации: автореф. дис.д-ра мед. наук / В.Д. Шарпарь.-М., 2005. 37 с.
49. Шевцов В. И. Реконструкция тазобедренного сустава у детей дошкольного возраста с врожденным вывихом бедра / В. И. Шевцов, М. П.Тепленький, В. Д. Макушин // Гений ортопедии. 2007. № 3. С. 95-100
50. Abderhalden R. Fruherfassung der Huftgelenlcsdysplasie im Neugeborenenalter / R. Abderhalden, M. Amato // Nestle Wissenschaftlicher Dienst.- München, 1995 p. 55
51. Akagi S. Acetabular development after open reduction for developmental dislocation of the hip. 15-year follow-up of 22 hips without additional surgery / S. Akagi, T. Tanabe, R. Ogawa // Acta-Orthopaedica Scandinavica.- 1998. Vol.69,№ 1.-P. 17-20
52. Albee F.H. Arthritis deformans of the hip. A preliminary report of a new operation / F.H. Albee // J.A.M.A.- 1908.- Vol.50.- P.1553-1554
53. Anderson LA, Gililland J, Pelt C, et al. Center edge angle measurement for hip preservation surgery: technique and caveats. Orthopedics. 2011;34:86
54. Anyzewski P., Gorecki A., Gidzinski P., Pawlowski W./Results of hip surgical reconstruction in congenital dislocation of the hip in children / // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. 2002. Vol. 67(3). P. 239-246
55. Azuma H. Evaluation of acetabular coverage: three-dimensional CT imaging and the modified pelvic inlet view / H. Azuma, H. Taneda, H. Igarashi // J Pediatr Orthop. 1991.- Vol.11.- P.765-769
56. Azuma H. Rotational actetabular osteotomy in congenital dysplasia of the hip / H. Azuma, H. Taneda // Int Orthop.-1989.- Vol. 13.-P.21-28.
57. Beltran L.S., Rosenberg Z.S., Mayo J.D., et al. Imaging evaluation of developmental hip dysplasia in the young adult. AJR Am J Roentgenol. -2013. 200 - P. 1077–1088.

58. Cervellati C. Femoral osteotomy in the treatment of adult dysplastic hip / C. Cervellati, G. Grippo, M. Mislculin // Chirurgia Degli Organi di Movimento.- 1997.- Vol.82, № 2,- P.137-142.
59. Chiari K. Ergebnisse mit der Beckenosteotomie als Pfannendachplastik// Z.Ortop.-1955.-H.87. -S.14-26.
60. Chuinard E.G. Femoral osteotomy in treatment of congenital dysplasia and dislocation of the hip // NewYork, 1982 – P. 437 – 478
61. Dickschas J1, Harrer J, Reuter B, Schwitulla J, Strecker W./ Torsional osteotomies of the femur.//J Orthop Res. 2014 Nov 17.
62. Dungl P., Grill F., Cechova I. Results of surgical repositioning of congenital hip dislocation // Acta Chir Ortop Traumatol Cech 1993, 60 (6): 324 – 330
63. Faciszewski T. Triple innominate osteotomy for acetabular dysplasia / T. Faciszewski, S.S. Coleman, G. Biddulph // J Pediatr Orthop.- 1993.- Vol.13.- P.426-430.
64. Heuck F.H.W., Bast B.R.G. Radiologische Skizzen und Tabellen Peripheres Skelett. N.Y.; Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1994, P. 105
65. Jentschura G.: Uber die praktische An-wendung der Methode Wibergs fur die Beurteilung der kongenitalen Dysplasie des Huftgelenkes beim Erwachsenen// Z. Orthop.-1951.-T.80/-P.34-42
66. Karashima H., Naito M., Shiramizu K., Kiyama T., Maeyama A. A periacetabular osteotomy for the treatment of severe dysplastic hips. Clin Orthop Relat Res. -2011. 469/ - P. 1436–1441.
67. Kohler R., Dohin B., Canterino I., Pouillaude J.M. Screening of congenital dislocation of the hip in the newborn. A systematic and rigorous clinical examination. A restricted use of imaging. Arch Pediatr. - 2003. -№10. - P. 913–926.
68. Kolban M. Variability of the femoral head and neck antetorsion angle in ultrasonographic measurements of healthy children and in diseases with hip disorders treated surgically / M. Kolban // Ann. Acad. Med. Stetin.- 1999.- Suppl.51.- P.l-99.

69. Laborie L.B., Engesæter I.O., Lehmann T.G., et al. Radiographic measurements of hip dysplasia at skeletal maturity - new reference intervals based on 2,038 19-year-old Norwegians. Skeletal Radiol. - 2013. 42 - P. 925–935

70. Lalonde F. D. Surgical correction of residual hip dysplasia in two pediatric age-groups / F. D. Lalonde, S. L. Frick, D. R. Wenger // J. Bone Jt. Surg. - 2002. Jul. Vol. 84-A. - № 7. - P. 1148-1156

71. Lance M. Constitution d une bute osteoplastique dans les luxations et subluxations congenitales de la hanche / M. Lance // Presse medicale.- 1925.- Vol.33.- P.945-948.

72. Langlais F., LambotteJ.C. Femoral osteotomies for DDH in the adult// J BoneJointSurg. 2002. – 84 –A. Supp. III. – P. 350-351

73. Larson CM1, Moreau-Gaudry A, Kelly BT, Thomas Byrd JW, Tonetti J, Lavallee S, Chabanas L, Barrier G, Bedi A./ Are Normal Hips Being Labeled as Pathologic? A CT-based Method for Defining Normal Acetabular Coverage.//Clin Orthop Relat Res. 2014 Nov 19.

74. Li H, Wang Y, Oni JK, Qu X, Li T, Zeng Y, Liu F, Zhu Z./ The role of femoral neck anteversion in the development of osteoarthritis in dysplastic hips.// Bone Joint J. 2014 Dec;96-B(12):15 86-93.

75. Liu Q., Zhou Y.X., Xu H.J., Tang J., Guo S.J., Tang Q.H. Safe zone for transacetabular screw fixation in prosthetic acetabular reconstruction of high developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am. - 2009. - 91(12):2880–2885

76. Mont M.A. Nontraumatic Osteonecrosis of the Femoral Head: Ten Years Later / M.A.Mont, L.C.Jones, D.S.Hungerford // J.Bone Jt. Surg. 2006. -Vol. 88-A, N 5. - P. 1117-1132.

77. Mootha A.K., Saini R., Dhillon M., Aggarwal S., Wardak E., Kumar V. Do we need femoral derotation osteotomy in DDH of early walking age group? A clinicoradiological correlation study. Arch Orthop Trauma Surg. 2010;130:853–858

78. Morin C., Rabay G., Morel G. Retrospective review at skeletal maturity of the factors affecting the efficacy of Salter's innominate osteotomy in congenital dislocated, subluxed, and dysplastic hips// J Pediatr Orthop.-1998.-Vol.18/-№2. P. 246-253

79. Murphy S.B. Surgical correction of acetabular dysplasia in the adult / S.B. Murphy, M.B. Millis, J.E. Hall // Clin. Orthop.- 1999.-Vol.363.- P.38-44.

80. Pemberton P.A. Osteotomy of the ilium with rotation of the acetabular roof for congenital dislocation of the hip / P.A. Pemberton // J Bone Joint Surg. 1958. - Vol.40- A.- P.724-725

81. Poggi A. Contributo alla cura cruenta della lussazione congenitala della'anca / A. Poggi//Arch. Orthop. 1888.-N 3. - P. 105-106

82. Reichel H. Dega acetabuloplasty combined with intertrochanteric osteotomies / H. Reichel, W. Hein // Clinical Orthopaedics & Related Research.- 1996.- Vol. 323.- P.234-242.

83. Roposch A., Wright J.G. Increased diagnostic information and understanding disease: uncertainty in the diagnosis of developmental hip dysplasia. Radiology. 2007;242:355–359

84. Salter R.B. The classic innominate osteotomy in the treatment of cogenital dislocation and subluxation of the hip / R.B. Salter // Clin.Orthopj.-1978. Vol. 137 12-14.

85. Salter R.B.: Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip // J Bone Joint Surg. – 1961. – Vol.43 – B. – P.581-539.

86. Sharman M. 20-year-outcome of spherical osteotomy for the dysplastic acetabulum / M. Sharman, D. Hohman, R.P. Pitto // J Bone Joint Surg.- 2001.- Vol.83-B.- P.224-226.

87. Siebenrock K.A., Kalbermatten D.F., Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelves from cadavers. Clin Orthop Relat Res. 2003;407:241–248

88. Slomczykowski M., Mackenzie W. G., Stern G. Acetabular volume. JPediatr Orthop. — 1998. — Vol. 18 — № 5. — P. 657–661

89. Spence G., Hocking R., Wedge J.H., Roposch A. Effect of innominate and femoral varus derotation osteotomy on acetabular development in developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:2622–2636.

90. Takatori Y. Long-term results of rotational acetabular osteotomy in patients with slight narrowing of the joint space or preoperative radiographic findings / Y. Takatori, S. Ninomiya, S. Nakamura // J. Orthop Sci.- 2001.- Vol.6.- P.137-140.

91. Tavares J. 0. Modified Pemberton acetabuloplasty for the treatment of congenital hip dysplasia / J. O. Tavares // J. Pediatr. Orthop. - 2004. - Sep.-Oct. Vol. 24(5). - P. 501-507

92. Than P., Sillinger T., Kranicz J., Bellyei A.Radiographic parameters of the hip joint from birth to adolescence // Pediatr.Radiol. 2003. - 33. - P. 1-15

93. Thomas G. Die sogenannte biologische Pfannendachplastik / G.Thomas // Vern. Dtsch. Orthop. Ges. 1959. - Bd. 13, H.93. - S. 492.

94. Wall E.J. Legg Calve - Perthes disease / E.J. Wall // Curr. Opin. Pediatr.- 2000.- Vol. 11,№1.- P.65-66.

95. Weinstein S., Mubarak S., Winger D. Developmental hip Dysplasia and Dislocation //J.Bone Surg.,- 2003,Stpt.,85-A(9).-P. 1824-1832

96. Weinstein S. Developmental hip dysplasia and dislocation: Part I // Instr. Course Lect. 2004. - N53. -P. 523 - 530.

97. Werner C.M., Copeland C.E., Ruckstuhl T., et al. Relationship between Wiberg's lateral center edge angle, Lequesne's acetabular index, and medial acetabular bone stock. Skeletal Radiol. 2011;40:1435–1439.

98. Yasunaga Y. Rotational acetabular osteotomy for hip dysplasia. Spontaneous medial enlargement of the acetabulum / Y. Yasunaga, Y. Ikuta, T. Shigenobu, S. Nakamura, S. Yamamono, J. Nakashiro // Acta Orthop. Scand. 2001. February. Vol. 72. № 1. P. 8-12.

99. Zahradnicek J. The supervising beginnings of our way of treatment of a congenital dislocation of a hip/ J.Zahradmcek // Orthopedy, traumatology and prosthetics. -1959. - №6. - P. 65-69.

100. Zahradnicek J. Beitrag zur reposition der hohen angeborenen huftverrenkung / J. Zahradnicek // Langenbecks arch. Klin. Chir. -1934. -Bd.l80.- S.353-363.