

## Современное состояние вопроса о коксартрозе у детей (Обзор литературы)

*Н.С. Дрантусова*

*Иркутская государственная областная детская клиническая больница*

Коксартроз относится к числу наиболее часто встречающихся дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА). Факт признания международным сообществом актуальности проблемы артроза подтвержден объявлением ООН 2000–2010 гг. десятилетием костной и суставной патологии [34]. По данным статистики, в России за последние 5 лет наблюдается рост заболеваемости костно-мышечной системы за счет детей и подростков. Темпы роста заболеваемости у детей составляют 66,4%, у подростков – 54,4%. Инвалидность при коксартрозе в 3 раза выше, чем при артрозе коленного сустава, и в 7 раз выше, чем при артрозе голеностопного сустава [24, 49].

Одной из главных причин развития коксартроза является дегенерация суставного хряща. Она возникает из-за несоответствия между нагрузкой, которую постоянно испытывает хрящ, и возможностью сопротивляться ей. Подобная ситуация развивается в связи с чрезмерной перегрузкой здорового хряща или вследствие снижения резистентности его к нормальной физиологической нагрузке [14, 55]. Изменения суставного хряща могут быть обусловлены как врожденными и приобретенными внутренними факторами, так и внешними воздействиями окружающей среды.

Длительное время артроз тазобедренного сустава связывали со старением организма или последствием травмы [30]. Работами многих исследователей доказано, что данное заболевание встречается в детском и подростковом возрасте. Основными причинами развития коксартроза у детей и подростков, по мнению разных авторов, являются дисплазия (30,0–80,0%), асептический некроз головки бедренной кости (11,0–26,0%), травма (12,0–24,0%) и инфекция (10,0–29,0%) проксимального отдела бедренной кости [20, 41, 47].

Оддаленные результаты лечения свидетельствуют о неблагоприятном прогнозе при децентрации головки бедра [7, 22]. Эксцентричное положение головки бедра во впадине создает перегрузку отдельных участков сустава, являясь постоянным очагом раздражения, которое вызывает нарушение структуры, а затем и формы суставных элементов со всеми последующими проявлениями артроза [4, 32]. Согласно данным литературы остаточные дефекты развития тазобедренного сустава с явлениями децентрации головки бедра приводят к артрозу после консервативного и оперативного лечения врожденного вывиха бедра в 10,0–60,0%, а после перенесенной болезни Пертеса – в 50,0–89,5% случаев [22, 32]. Таким образом, на выраженных стадиях заболевания биохимические закономерности обуславливают неуклонное прогрессирующее деформации головки бедра [7].

Дегенеративно-дистрофические изменения суставного хряща являются основным патоморфологическим субстратом коксартроза. Его дегенерация обусловлена нарушениями метаболизма [56]. Процессы диссимиляции начинают преобладать над ассимиляцией.

Дегенерированный хрящ теряет свойства амортизатора, вследствие чего резко увеличивается нагрузка на суставные поверхности костей, что приводит к их уплотнению, деформации и разрастанию краевых остеофитов [50]. Изменение нормальной формы костных суставных поверхностей и остеофиты вызывают выраженную деформацию сустава, однако без значительного ограничения подвижности, без стойких контрактур и анкилозов [5].

## **Классификации и клинико-рентгенологическая характеристика стадий компенсации коксартроза**

Существует множество классификаций заболевания. Wol V. (1910), Paug J. (1926) предложили различать первичные (самопроизвольные) и вторичные (реактивные) артрозы [29, 38]. Ряд авторов считают, что у детей и подростков бывает только вторичный коксартроз [3, 5].

По этиологическому фактору имеется несколько классификаций артроза тазобедренных суставов. В клинической практике чаще всего используют классификацию G. Gakkenbroh (1956) в модификации А.С. Имамалиева, В.И. Зори (1986) [19]:

- диспластический;
- постишемический (асептический некроз головки бедренной кости);
- посттравматический (исход переломов вертлужной впадины, головки и шейки бедренной кости, эпифизиолиз);
- постангиотрофический (исход болезни Пертеса, юношеского эпифизиолиза);
- постинфекционный (исход гнойного, гнойно-аллергического, туберкулезного кокситов, ревматоидный артрит, болезнь Бехтерева);
- дисгормональный (после длительного применения кортикостероидов и антидепрессантов).

Клинико-рентгенологическая характеристика по стадиям компенсации наиболее объемно представлена в классификации Н.С. Косинской и А.М. Останиной в 1968 г. [23]. Авторы выделяют:

- I стадию (начальные изменения);
- II стадию (выраженные изменения, субкомпенсации);
- III стадию (резко выраженные изменения или декомпенсации).

Ряд авторов выделяют еще одну – нулевую стадию или прекоксартроз (стадия компенсации с сохранением резервных возможностей) [27, 44]. На этой стадии какие-либо специфические жалобы и клинические признаки еще отсутствуют. На обычных рентгенограммах выявляются только изменения, типичные для основной патологии, и явления нестабильности тазобедренного сустава. Основным анатомическим субстратом прекоксартроза является начальная дегенерация гиалинового хряща в месте максимальной нагрузки [4].

Многие ортопеды и специалисты лучевой диагностики пользуются в своей повседневной работе классификацией остеоартрозов, предложенной английскими учеными J. Kellgren и R. Moore (1952). Ими был описан первичный полиостеоартроз – “генерализованный остеоартроз”. Это заболевание часто именуется как болезнь Келлгрена – множественное поражение периферических и межпозвоночных суставов, то есть системное идеопатическое дегенеративное поражение опорно-двигательного аппарата [53]. На основании их описания была составлена классификация остеоартрозов (в частности, коксартрозов) по степени поражения суставных поверхностей. Выделяют 4 степени состояния компенсации [7, 49]:

- I стадия (начальные изменения);
- II стадия (субкомпенсации) – незначительное сужение суставной щели, слабо выраженный субхондральный остеосклероз, точечные кальцификаты в области наружного края крыши вертлужной впадины (зачаток остеофитов), заострение краев ямки бедренной головки в области прикрепления круглой связки бедренной головки;
- III стадия (субкомпенсации) – прогрессирующее сужение суставной щели, формирование различных формы и размеров остеофитов на краях суставных поверхностей вертлужной впадины, бедренной головки, в средней части вертлужной впадины, формирование клиновидного остеофита, который может обусловить латеральное смещение бедренной головки;
- IV стадия (декомпенсации) соответствует III стадии по классификации Н.С. Косинской и А.М.Останиной.

## **Методы визуализации тазобедренных суставов**

### **Рентгенологические методы**

До конца XIX века заболевания диагностировались только по клиническим данным. С открытием рентгеновского и радиоактивного излучения появились новые возможности в выявлении патологических процессов.

Следует отметить, что В.Н. Тонков был первым анатомом, применившим рентгеновские лучи для изучения “живой” анатомии. Его работа была доложена 13 февраля 1896 г., то есть спустя несколько недель после опубликования первой работы Рентгена о новом виде лучей [30].

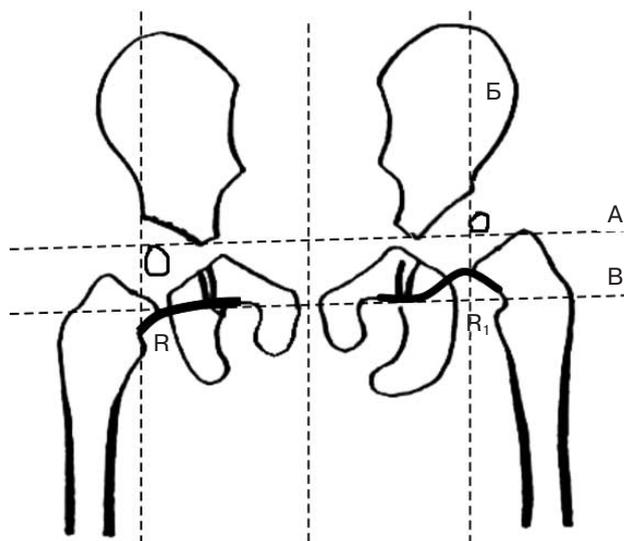
Традиционная рентгенография по-прежнему является наиболее распространенным методом изучения опорно-двигательного аппарата, несмотря на внедрение в практику целого ряда современных методов лучевой диагностики [20, 27]. На ее долю приходится до 80,0% всех исследований [10]. Преимущества данного метода заключаются, прежде всего, в его доступности, технической простоте и возможности визуализации костной ткани [5].

Однако традиционная рентгенография не способна четко визуализировать изменения мягких тканей суставов. Оценка состояния этих структур возможна только по косвенным признакам, имеющим малое диагностическое значение. Один из основных рентгенологических признаков прогрессирования деформирующего коксартроза (сужение суставной щели) может выявляться только при значительной степени дегенеративно-дистрофического поражения гиалинового хряща [5, 24].

Ранняя диагностика коксартроза у детей представляет еще большие трудности. У пациентов младшего возраста значительная часть головки бедренной кости и вертлужной впадины образована хрящевой тканью, поэтому костная часть головки страдает в значительно меньшей степени, чем у взрослых. По причине меняющегося с возрастом расстояния между оксифицированными частями головки и впадины появляются значительные трудности выявления важного рентгенологического признака – снижения высоты суставной щели [4, 31].

Исследования, проведенные В.Л. Андриановым и Е.С. Тихоненковым (1987) у детей в возрасте от 3 до 14 лет, показали, что сужение суставной щели на рентгенограммах не отражает состояния суставного хряща в полной мере по сравнению с результатами контрастной артрографии [4, 44].

Помимо этого, существуют определенные технические проблемы, связанные с получением идентичных рентгенограмм суставов в различные промежутки времени. Небольшая степень сгибания, правильность укладки, а также различия в центрировании пучка рентгеновских лучей могут существенно влиять на величину суставной щели [41, 42, 47]. Особенно актуально это у детей младшего возраста. В младенческом возрасте весьма затруднительно дифференцировать умеренное нарушение нормы и варианты рентгеновским методом.



*Рис. 1. Схема Омбреданна – Перкинса для определения по рентгенограммам правильного расположения костей, образующих тазобедренный сустав.*

Существует множество схем, таблиц, цифровых показателей, предложенных разными авторами, но многие из них отличаются относительной громоздкостью и противоречивостью.

Так, L. Ombredanne (1923) предложил схему, получившую широкое распространение. Автор проводил горизонтальную линию через Y-образные хрящи, а также вертикальную линию через наружные края вертлужных впадин. Аналогичная схема была предложена G. Perkins (1928) [13] (рис. 1).

При нормальных условиях горизонтальная линия (А) – линия Омбреданна, проведенная через Y-образные хрящи, касается верхнего края или пересекает середину ядра окостенения головки бедренной кости. Вертикаль (Б) – линия Перкинса, проходящая через верхнелатеральный выступ вертлужной впадины параллельно линии, проведенной через середину крестцовых позвонков, в норме касается латерального края головки, при ее отсутствии – латерального края ростковой зоны. Параллельно линии (А) через нижний край «запятой» Келлера линия (В) пересекает нижнемедиальный край шейки бедренной кости. Таким образом, сустав разделяется на 4 квадранта. При вывихах и дисплазии центр окостенения определяется в наружных квадрантах. У детей первых месяцев жизни точка окостенения головки бедра отсутствует, поэтому у них при дисплазии отмечают смещение проксимального метаэпифиза кнаружи от вер-

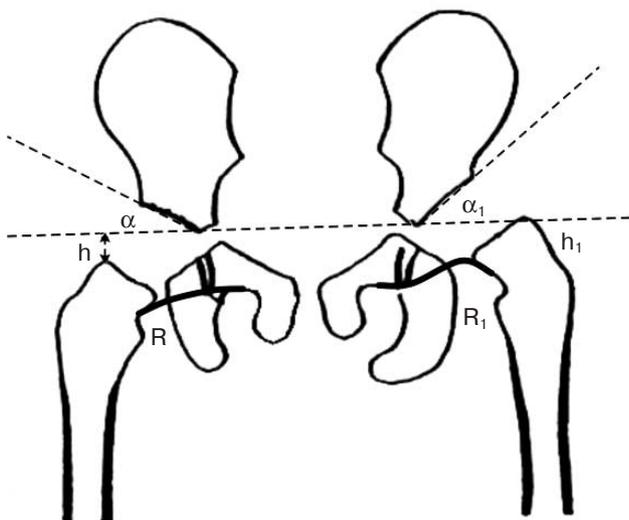


Рис. 2. Схема Hilgenreiner.

тикальной линии. Данная схема удобна при выявлении смещений проксимального конца бедра у детей первых дней жизни, но малоинформативна при незначительных смещениях и дает ложную информацию при нарушениях укладки ребенка.

Большое значение для оценки тазобедренного сустава при дисплазии и вывихе бедра имеет линия Менарда – Шентона. По мнению ряда авторов, в любом возрасте в норме нижний контур шейки бедра переходит в нижний контур горизонтальной ветви лонной кости, образуя правильную дугу (R). При патологии правильность дуги нарушается (R1) [28, 39] (см. рис. 1).

Кроме того, Н. Hilgenreiner (1925) предложил еще одну схему для рентгенодиагностики врожденного вывиха бедра (рис. 2). Она позволяет судить о степени развития верхнего края вертлужной впадины и смещении проксимального конца бедра одновременно. При этом Р. Erlacher (1935) модифицировал схему Hilgenreiner. Схема Hilgenreiner – Erlacher получила широкое распространение. Важным ориентиром здесь является определение угла наклона крыши вертлужной впадины (угол Хорвата, Horvath, 1908), который, по мнению большинства исследователей, равен  $25^\circ$  у детей до 6 мес [13, 28, 39]. По данным других авторов, величина этого угла в норме колеблется от  $18^\circ$  до  $32\text{--}43^\circ$  [22, 48]. Кроме этого, показателя, восстанавливают перпендикуляр от наиболее высокорасположенной точки диафиза бедра до пересечения с горизонтальной линией, которая проходит через оба Y-образных хряща (линия Омбретанна). В норме длина этого

перпендикуляра (h) должна быть одинаковой величины с обеих сторон и не более 1,0–1,5 см, линия Шентона – дугообразная.

Следует обращать внимание на верхнелатеральный выступ вертлужной впадины. Его наличие или появление даже при большом угле наклона крыши вертлужной впадины является показателем нормального формирования сустава и хорошим прогностическим признаком.

Жебек в 1957 г. предложил схему, которая основывается на том, что шейчно-диафизарный угол, независимо от возраста, составляет  $125^\circ$  [28]. Непременным условием этого метода является расположение бедра строго параллельно срединной полости тела, то есть должна быть четко соблюдена укладка при проведении рентгенографии. Следует также учитывать, что, по данным других авторов, у детей до года величина этого угла больше  $125^\circ$  и в среднем составляет  $142^\circ$ . Затем она постепенно уменьшается и к 9–12 годам приближается к верхней границе взрослой нормы ( $131^\circ$ ) [4, 22].

Садофьева В.И. (1964) предложила методику, по которой можно судить о латерализации проксимального конца бедренной кости у детей грудного возраста. Для этого продольная ось шейки бедренной кости продолжалась в верхнемедиальном направлении. В норме у детей в возрасте до 1 года конец этой оси должен пересекать крышу вертлужной впадины в первой медиальной четверти (рис. 3 а). Пересечение осью второй четверти является показателем децентрации головки бедренной кости в пределах вертлужной впадины (рис. 3 б), пересечение осью латеральной половины “крыши” признаком подвывиха (рис. 3 в), пересечение осью надацетабулярной части – признаком вывиха (рис. 3 г).

Показателем правильности развития таза, по мнению В.И. Садофьевой, служит равенство ширины Y-образного хряща, промежутка между концами ветвей седалищной и лобковой костей и между симфизальными поверхностями лобковых костей; с возрастом ширина уменьшается (рис. 4 и 5). Это равенство сохраняется до 2–3 лет. В возрасте 4–6 лет одинаковую ширину имеют только Y-образный хрящ и промежуток между концами ветвей лобковой и седалищной костей. Ширина симфиза почти в 2 раза больше. Указанные критерии действительны только при выполнении правильной укладки ребенка.

После появления ядер оксификации головки бедра продольная ось шейки в норме долж-

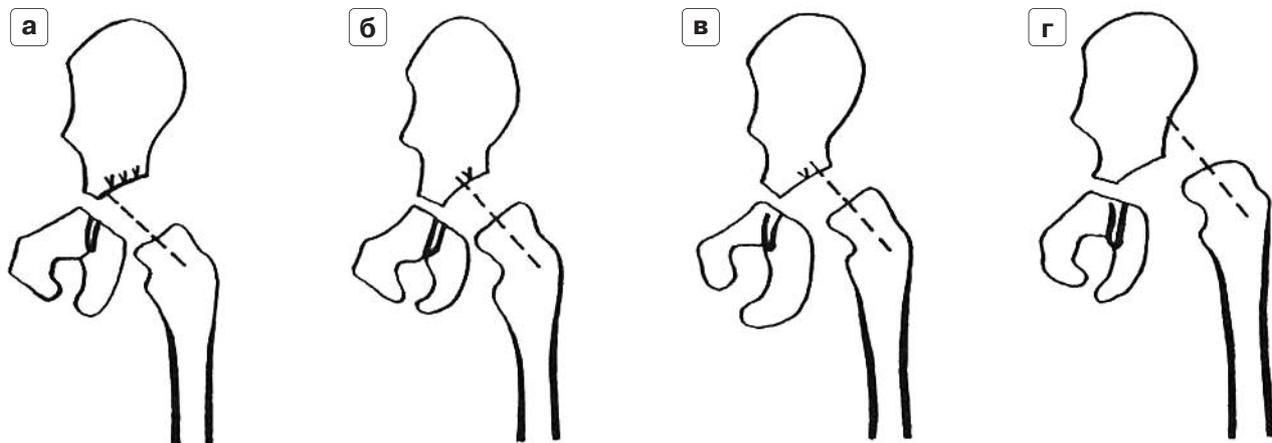


Рис. 3. Схема Садофьевой (1): а–г – фрагменты рисунка.

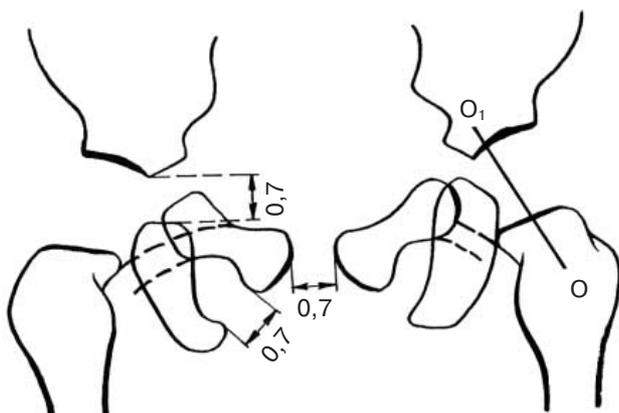


Рис. 4. Схема Садофьевой (2).

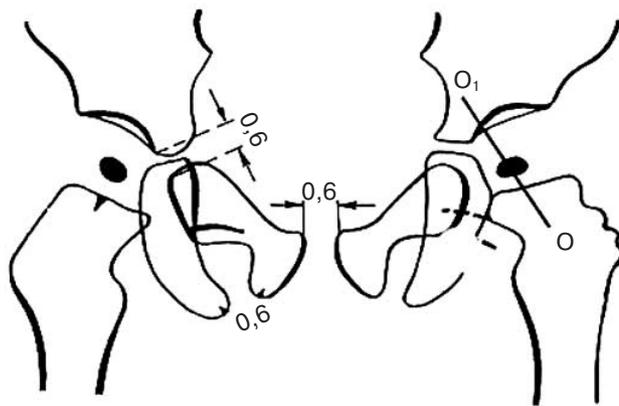


Рис. 5. Схема Садофьевой (3).

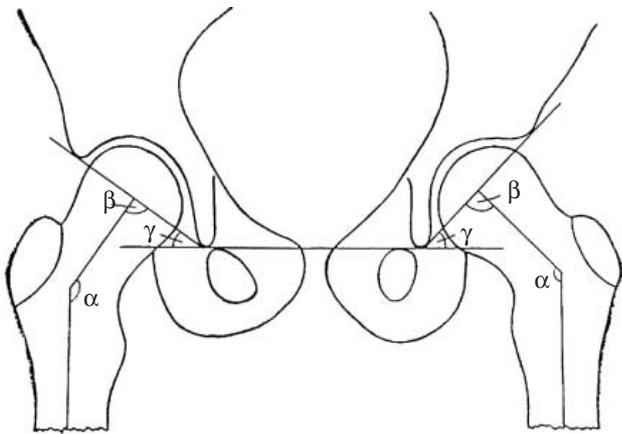
на проходить через середину ядра оксификации. По мнению В.И. Садофьевой, линия Шентона в норме имеет уступообразный характер у детей до 4–6-летнего возраста из-за незавершенной оксификации медиального отдела шейки бедра (см. рис. 5).

Эта схема в 1970 г. была усовершенствована и учитывала ацетабулярный угол, угол вертикального соответствия, угол антеторсии, коэффициент костного покрытия и центрацию головки бедра, форму “крыши” вертлужной впадины и степень выраженности выступа или крючка верхненааружного края вертлужной впадины [39] (рис. 6).

Данная методика, по мнению большинства авторов, является наиболее точным способом рентгенодиагностики дисплазии и врожденного вывиха бедра [22, 27]. Однако нельзя не обращать внимания на его громоздкость, большое количество цифровых показателей, вариабельность возрастных норм этих показателей [13].

Важным рентгенологическим признаком дисплазий является позднее появление ядер окостенения головок бедренных костей. По данным разных авторов, ядра окостенения в большинстве случаев у здоровых детей появляются: у девочек – в 4–5 мес, у мальчиков – в 5–6 мес [4, 27, 39]. Следует обращать внимание на зрелость ребенка: у недоношенных детей ядра окостенения появляются позже. Практически достоверным признаком дисплазии тазобедренного сустава является ассиметричное появление ядер окостенения. Сложности возникают при двусторонней гипоплазии ядер оксификации легкой степени выраженности.

Для улучшения визуализации мягкотканых и хрящевых компонентов костно-суставного аппарата применяют искусственное контрастирование суставов – артрографию [44]. При этом в полость сустава вводится контрастное вещество или воздух. Впервые газовую артрографию тазобедренного сустава



**Рис. 6.** Угловые показатели тазобедренного сустава:  $\alpha$  – шейчно-диафизарный угол;  $\beta$  – угол вертикально-соответствия;  $\gamma$  – угол вертикального наклона вертлужной впадины. Угол антеверсии вычисляется с помощью таблиц, учитывая шейчно-диафизарный угол.

на трупе произвел D. Gogcht (1908), а S. Sievers и J. Brauner (1927) стали применять артрографию у детей с врожденным вывихом бедра [32].

Артропневмография, как и обзорная рентгенография, связана с воздействием на детей ионизирующего излучения. Кроме того, это инвазивный метод; он технически сложен, требует проведения специального анестезиологического пособия у детей и не дает дополнительной информации о состоянии периартикулярных мягких тканей.

### Ультразвуковой метод

Весьма перспективным представляется использование неионизирующих методов лучевой диагностики при исследовании тазобедренных суставов. При диагностике заболеваний костно-суставного аппарата хорошо зарекомендовало себя ультразвуковое исследование (УЗИ) [9].

После опубликования работ К. Lenschow (1978) в клинике города Штольцальпе (Австрия) под руководством профессора R. Graf началось активное изучение возможностей ультразвуковой диагностики при патологии ОДА. После внедрения первого высоко разрешающего Comround-сканера с датчиками частотой 5 и 7,5 МГц удалось впервые получить изображение мениска *in vivo*. Это позволило использовать ультразвукографию как метод исследования тазобедренных суставов новорожденных [12]. В 1980 г. R. Graf опубликовал работы по диагностике врожден-

ного вывиха бедра у младенцев. В дальнейшем методика была усовершенствована С. Morin (1985), M. Zieger, R.D. Schulz (1986) [58]. На основании всех данных были разработаны и стандартизированы программы исследования, что позволило во многих странах Европы проводить сонографию в качестве скрининга новорожденных для исключения дисплазии тазобедренных суставов [12, 13].

Проводились работы по сравнению информативности ультразвукового метода исследования и классической рентгенографии тазобедренных суставов у детей до 1 года. Е.А. Сотникова и соавт. (2005), сравнивая рентгенографию и УЗИ тазобедренных суставов, пришли к выводу, что результаты этих двух методов у детей до 1 года в большинстве случаев совпадают, а между рентгенометрическими и сонометрическими показателями имеется линейная зависимость. Учитывая эти данные и отсутствие лучевой нагрузки на организм ребенка при проведении УЗИ, авторы предлагают считать приоритетным методом в исследовании тазобедренных суставов у младенцев сонографию [25, 43].

По данным J.F. Dacre (1989) и L. De Flavis (1990), сонография позволяет определить наличие жидкости в полости сустава, оценить ее количество, измерить толщину синовиальной оболочки сустава, а также выявить изменения периартикулярных тканей [58].

Создание высококачественного сонографического доплеровского картирования позволило определять кровотоки в мягких тканях, ранее не обнаруживаемый при обычной ультрасонографии. УЗИ также является высокоэффективным методом при диагностике патологии сухожильно-связочного аппарата сустава, послеоперационной оценке воспалительных процессов при наличии металлоконструкций, которые являются противопоказанием для проведения многих методов лучевой диагностики [15, 18, 36].

### Компьютерная томография

Одним из наиболее перспективных рентгенологических методов исследования костно-суставного аппарата в последнее время, безусловно, становится рентгеновская компьютерная томография (РКТ) [11, 45]. По сравнению с другими рентгеновскими методами исследования РКТ обладает целым рядом преимуществ, включающих возможность получения поперечных срезов небольшой толщины, высокую степень контрастности изображения

костных структур [17]. При диагностике деструктивных процессов в костной ткани РКТ позволяет определить размеры участков костной деструкции с точностью до 2–3 мм [37]. Важным преимуществом РКТ является возможность количественной оценки плотности различных тканей [55].

РКТ проводится для визуализации пространственного соотношения впадины и головки. Этот метод позволяет определить степень покрытия головки бедра, многоплоскостные деформации, проследить суставную щель на всем протяжении и выявить места наибольшего сужения. Важным и ценным становится возможность выявлять мелкие очаги кистовидной перестройки в структуре костной ткани [35, 37].

Менее значимо исследование данным методом мягких тканей, окружающих тазобедренный сустав, из-за недостаточной контрастности между собой. Также проблематично использование РКТ в послеоперационный период при наличии металлоконструкций из-за значительных артефактов от металлических имплантатов [54].

Малахов О.А. и соавт. (2002) предложили метод контрастного усиления при проведении РКТ тазобедренного сустава у детей [31]. Контрастирование осуществлялось путем введения в полость тазобедренного сустава кислорода. Авторы также использовали методику двойного контрастирования с последующей мультипланарной реконструкцией изображения. Данная методика, по мнению авторов, может служить альтернативой магнитно-резонансной томографии (МРТ), так как расширяются возможности детальной визуализации суставных поверхностей, внутрисуставных структур, капсулы и связочного аппарата тазобедренного сустава. Но как любой инвазивный метод, он имеет ряд технических сложностей при проведении и требует обязательно анестезиологического пособия детям [33].

### **Магнитно-резонансная томография**

В течение последних нескольких лет получила распространение и приобрела важное значение в лучевой диагностике магнитно-резонансная томография (МРТ) [6, 52, 58]. Основными преимуществами метода являются отсутствие лучевой нагрузки на ребенка, хорошее выявление изменений мягкотканых, хрящевых и фиброзных структур, а также визуализация изменений костного мозга в субхондральных отделах эпифизов [8].

Большинство исследователей считают, что результаты МРТ на ранних стадиях заболевания выглядят более информативными по сравнению с другими методами визуализации, но при диагностике заболеваний суставов данное исследование используется пока еще реже, чем рентгенография, КТ или артрография [1, 2, 51]. Дороговизна и низкая доступность МРТ ограничивают ее применение [26].

### **Радионуклидные методы**

Эти методы имеют немаловажное значение в диагностике заболеваний суставов [46, 59]. Преимуществом данных методов исследования является то, что однократное введение радиоактивного изотопа позволяет оценить состояние почти всех суставов одновременно, что невозможно сделать с помощью рентгеновских методов исследования из-за высокой лучевой нагрузки на пациента [46, 57].

Большинство радионуклидных методов достаточно трудоемкие процессы, которые проводятся с применением инвазивных манипуляций в стерильных условиях, что затрудняет применение их особенно в детской практике [21].

На качество изображения влияют многие факторы: состояние мочевыделительной системы, возраст пациента, предшествующая лекарственная терапия, дегидратация организма [40]. Помимо этого, обязательным условием проведения радионуклидного исследования является строгий учет лучевой нагрузки при изучении суставов у детей, а также при динамическом наблюдении пациентов [16].

Таким образом, на сегодняшний день достаточно хорошо изучены проблемы коксартроза у взрослых пациентов, накоплены значительные данные о морфологических изменениях и подробно описана лучевая диагностика этого заболевания в старших возрастных группах. В то же время до сих пор нет четких описательных картин КТ-, МРТ- и УЗИ-семиотики коксартроза у детей. Симптоматика представлена лишь наиболее манифестными признаками процессов в стадии их разгара. Окончательно не разработан единый алгоритм применения лучевых методов исследования у детей с артрозом тазобедренных суставов.

Учитывая, что в последнее время увеличился рост заболеваемости костно-мышечной системы за счет детей и подростков, рост инвалидизации при коксартрозе, проблема изучения изменений в тазобедренном суставе в разных возрастных группах с целью ранней

диагностики и адекватного лечения заболевания представляется весьма актуальной. Особое внимание необходимо уделять оценке эффективности применения высокоразрешающих лучевых методов (КТ, МРТ) и определению их места в диагностическом алгоритме на этапах оказания помощи детям различных возрастных групп.

### Список литературы

1. *Абельцев В.П.* Десятилетний опыт эндопротезирования тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе // Вестник травматологии и ортопедии. 2002. № 1. С. 35–38.
2. *Абельцев В.П.* Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Рациональный подход // Тезисы докладов Междунар. симп., 9–12 октября 2000 г. М., 2000. С. 18–20.
3. *Акбаров С.В., Копьева Т.Н., Голоденко В.И.* К вопросу о классификации и критериях диагностики хронических артритов у детей // Ревматология. 1991. № 2. С. 40–42.
4. *Андрианов В.Л., Камоско М.М., Садофьева В.И., Тихоненков Е.С.* Стадии развития диспластического коксартроза у детей // Вестник травматологии и ортопедии. 1987. № 4. С. 19–22.
5. *Астапенко М.Г., Баятова К.В.* О клинике и классификации первичного деформирующего остеоартроза // Терапевтический архив. 1988. Т. 60. № 4. С. 120–123.
6. *Бадашшина Л.М., Зубарева Е.А., Туманов Л.Б. и др.* Остеохондропатии у детей. Сравнительный анализ лучевых методов исследования // Медицинская визуализация. 2004. № 3. С. 74–81.
7. *Берченко Г.Н.* Патоморфологическая характеристика тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе. Патология: Руководство / Под ред. М.А. Пальцева, В.С. Паукова, Э. Улумбекова. М., 2002. С. 565–597.
8. *Брюханов А.В., Васильев А.Ю.* Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний суставов. Барнаул, 2001. 198 с.
9. *Брюханов А.В., Сидор М.В., Михальков Д.Ф.* Ультразвуковая диагностика остеоохондропатии Легг-Кальве-Пертеса // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г. Барнаул, 2005. С. 16–17.
10. *Васильев А.Ю.* Цифровая высокодетальная микрофокусная рентгенография в диагностике травм опорно-двигательного аппарата // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г. Барнаул, 2005. С. 29–30.
11. *Вершинин А.В., Литвина Е.А., Скороглядьев А.В., Морозова Л.А.* Компьютерная томография при переломах вертлужной впадины // Радиология – практика. 2005. № 3. С. 26–27.
12. *Граф Р., Чаунер К., Франко П., Лархера К.* Сонография тазобедренных суставов новорожденных. Диагностические и терапевтические аспекты. 5-е изд. перераб. и доп. Томск: Изд. Томского университета, 2005. 196 с.
13. *Ерофеев В.Н.* Ранняя диагностика дисплазии тазобедренных суставов у детей первых месяцев жизни // Детская хирургия. 2004. № 2. С. 46–49.
14. *Еськин Н.А., Михайлова Л.К.* Ультрасонографическая оценка состояния тазобедренных суставов у новорожденных // Вестник травматологии и ортопедии. 2003. № 4. С. 23–28.
15. *Еськин Н.А., Насникова И.Ю., Богдашевский Д.Р. и др.* Ультрасонографическая диагностика в травматологии и ортопедии // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г. Барнаул, 2005. С. 60–62.
16. *Завадовская В.Д., Килина О.Ю., Куражов А.П., Зоркальцев М.А.* Сцинтиграфия с <sup>99</sup>Tl-хлоридом в выявлении воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата // Медицинская визуализация. 2003. № 3. С. 102–105.
17. *Зоря В.И., Проклова Е.В.* Посттравматический протрузионный коксартроз // Вестник травматологии и ортопедии. 2001. № 4. С. 38–41.
18. *Зубарев А.В.* Диагностический ультразвук: Костно-мышечная система. М.: Стром, 2002. 136 с.
19. *Имамалиев А.С., Зоря В.И.* Деформирующий коксартроз // Ортопедия, травматология и протезирование. 1986. № 4. С. 63–70.
20. *Имамалиев А.С., Зоря В.И., Паршиков М.В., Попов А.В.* К вопросу о классификации диспластического коксартроза // Ортопедия, травматология и протезирование. 1987. № 4. С. 14–19.
21. *Касаткин Ю.Н., Поцыбина В.В., Левчук Д.И.* Остеосцинтиграфия при системных поражениях опорно-двигательного аппарата: параметры нормы, проблемы визуализации и анализа // Радиология – практика. 2003. № 3. С. 31–37.
22. *Корж А.А., Тихоненков Е.С., Андрианов В.Л. и др.* Диспластический коксартроз. М.: Медицина, 1986. 238 с.
23. *Косинская Н.С.* Возможности выявления по рентгенологическим данным состояния компенсации нарушений функций костно-суставного аппарата. Л.: Медгиз, 1968. 27 с.
24. *Косинская Н.С.* Дегенеративно-дистрофические поражения костно-суставного аппарата. Л.: Медгиз, 1961. 62 с.
25. *Красовская Т.В., Сафонова М.В.* Комплексная ультразвуковая и рентгенологическая диагностика воспалительных заболеваний костей и суставов у детей первого года жизни // Медицинская визуализация. 2000. № 3. С. 41–46.
26. *Кувина В.Н.* Диагностика экзогенных дегенеративно-дистрофических поражений таза у детей // Материалы Всесоюз. конф. “Опухоли и опухолеподобные дисплазии костей. Дегенеративно-дистрофические заболевания суставов и позвоночника”, 22–24 апреля 1995 г. Рязань, 1995. С. 31–32.
27. *Крисяк А.П.* Диспластический коксартроз у детей и подростков // Ортопедия, травматология и протезирование. 1986. № 3. С. 1–4.
28. *Лагунова И.Г.* Рентгенанатомия скелета. М.: Медицина, 1981. 368 с.
29. *Михельман М.Д.* Хирургическое лечение деформирующего артроза тазобедренного сустава // Вопросы восстановительной хирургии, травматологии и ортопедии. Труды конференции “Хирургическое лечение

- заболеваний и последствий повреждений тазобедренных суставов”, 3–7 февраля 1958 г. Свердловск, 1958. С. 163–172.
30. Майкова-Строгонова В.С., Рохлин Д.Г. Кости и суставы в рентгеновском изображении. Конечности. Л.: Медицина, 1957. 483 с.
  31. Малахов О.А., Морозов А.К., Огарев Е.Б., Косова И.А. Значение искусственного контрастирования тазобедренного сустава у детей и подростков при различных методах лучевой диагностики // Вестник травматологии и ортопедии. 2002. № 3. С. 70–75.
  32. Малахов О.А., Леванова И.В., Кралина С.Э., Шарпарь В.Д. Ошибки и осложнения при консервативном лечении врожденного вывиха бедра у детей // Вестник травматологии и ортопедии. 2003. № 4. С. 28–33.
  33. Морозов А.К., Огарев Е.В., Малахов О.А., Банаков В.В. Анатомио-рентгенологические параллели при изучении динамики развития проксимального отдела бедренной кости у детей и подростков // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г., Барнаул, 2005. С. 132–135.
  34. Неверов В.А., Курбанов С.Х. Восстановительное лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов // Вестник хирургии. 2004. Т. 163. № 2. С. 97–98.
  35. Проклова Е.В. Протрузионный коксартроз (клиника, диагностика, особенности эндопротезирования): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2002. 27 с.
  36. Романов С.В., Салткова В.Г. Возможности ультразвукового исследования в диагностики повреждений и заболеваний тазобедренного сустава // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г., Барнаул, 2005. С. 172–173.
  37. Романов С.В., Семизаров А.Н. Рентгеновская компьютерная томография в исследовании тазобедренного сустава // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г. Барнаул, 2005. С. 159–161.
  38. Рохлин Д.Г. Рентгенодиагностика заболеваний суставов. Л.: Медгиз, 1939. 137 с.
  39. Садофьева В.И. Рентгеноанатомия опорно-двигательной системы у детей. Л.: Медицина, 1990. 216 с.
  40. Селиверстов П.В. Лучевая диагностика болезни Легг-Кальве-Пертеса: Дис. ... канд. мед. наук. Обнинск, 2000. 133 с.
  41. Сеница Н.С. Хирургическое лечение диспластического коксартроза у детей и подростков: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 2000. 25 с.
  42. Смирнов А.В. Рентгенологическая диагностика первичного идеопатического остеоартроза // Русский медицинский журнал. 2001. Т. 9, № 7. С. 19–23.
  43. Сотникова Е.А., Мазур В.Г., Бондарева С.Н. Сравнительная информативность рентгенографии и ультрасонографии в оценке формирования анатомических структур тазобедренных суставов у детей первого года жизни // Актуальные вопросы лучевой диагностики заболеваний костно-суставной системы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 сентября 2005 г. Барнаул, 2005. С. 202–205.
  44. Тихоненков Е.С. Возрастные особенности развития и строения тазобедренного сустава у детей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1979. № 10. С. 13–18.
  45. Требушенков А.Ю. Лучевая диагностика поражений скелетно-мышечной системы (по материалам Европейского конгресса радиологов – 2004) // Радиология – практика. 2005. № 1. С. 41–44.
  46. Фадеев Н.П., Сухов В.Ю., Хубулова Г.Г. Возможности сцинтиграфии с мечеными аутолейкоцитами в обнаружении очагов воспаления и нагноения // Вестник рентгенологии и радиологии. 2002. № 3. С. 45–50.
  47. Фищенко И.П. Диспластический коксартроз у детей и подростков (клиника, диагностика и лечение): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 1992. 26 с.
  48. Цыганкова Е.Е. Ранняя диагностика дисплазий тазобедренных суставов у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иркутск, 1995. 16 с.
  49. Шостак А.Н. Остеоартроз – современные подходы к диагностике и лечению // Русский медицинский журнал. 2003. Т. 11, № 14. С. 24–28.
  50. Эулдеринк Ф. Деструкция суставного хряща при дегенеративных и воспалительных суставных заболеваниях // Ревматология. 1989. № 2. С. 68–72.
  51. Bergman A.G., Willen H.K., Lindstrand A.L. et al. Osteoarthritis of the knee: correlation of subchondral MR signal abnormalities with histopathology and radiographic features // Skeletal Radiol. 1994. V. 23. P. 445–448.
  52. Bohndorf K. Osteochondritis (osteochondrosis) dissecans: a review and new MR-classification // Eur. Radiology. 1998. V. 8. P. 103–113.
  53. Brandt K.D., Fife R.S., Braunstein E.M. Radiographic grade of the severity of osteoarthritis: Relation of the Kellgren and Lawrence grade to a grade based on joint space narrowing, and correlation with arthroscopic evidence of articular cartilage degeneration // Arthritis Rheum. 1991. V. 34. P. 1381–1386.
  54. Brossmann J., Preidler K., Daenen B. et al. Imaging of osseous and cartilaginous intraarticular bodies in the knee: comparison of MR imaging and MR arthrography with CT and CT arthrography in cadavers // Radiology. 1996. V. 200. P. 509–517.
  55. Chan W.P., Lang P., Stevens M.P. et al. Osteoarthritis of the knee: Comparison of radiography, CT and MRI to access extent and severity // Am. J. Roentg. 1991. V. 157. P. 799–806.
  56. Chandnani V.P., Ho C., Chu P. et al. Knee hyaline cartilage evaluated with MR imaging: a cadaveric study involving multiple imaging sequences and intraarticular injection of gadolinium and saline solution // Radiology. 1991. V. 178. P. 557–561.
  57. Hutton C.W., Higgs E.R., Jackson P.C. et al. 99mTc-HMDP bone scanning in generalized osteoarthritis. The four hour bone scan image predicts radiographic change // Ann. Rheum. Dis. 1986. V. 45. P. 622–626.
  58. Tarhan S., Unlu Z. Magnetic resonance imaging and ultrasonographic evaluation of the patients with knee osteoarthritis: a comparative study // Clin. Rheumatol. 2003. V. 22. N 3. P. 181–188.
  59. Yu Y.L., Yu J.F., Chen L.B. 99m-Tc-MIBI and 201Tl imaging of thyroid with cold nodule // Eur. J. Nuclear Medicine. 2001. № 8. P. 1206.