

Современное состояние вопроса лучевой диагностики остеохондропатии головки бедренной кости (обзор литературы)

А. М. Ганиева*, Н. А. Шолохова, Д. А. Лежнев

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

The Current State of Issue of Radiology Osteochondropathy of Femoral Head (Literature Review)

A. M. Ganieva*, N. A. Sholokhova, D. A. Lezhnev

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

Реферат

Диагностика патологии тазобедренного сустава остается актуальной проблемой детского и подросткового возраста. Широкий спектр патологии, включающий диспластические, опухолеподобные, онкологические и посттравматические заболевания скелетно-мышечной системы, обуславливает постоянное совершенствование методов и методик лучевой диагностики [12]. Результаты лечения напрямую зависят от стадии выявления патологического процесса, что, в свою очередь, способствует предотвращению инвалидизирующих последствий. По данным Росстата, в структуре заболеваний тазобедренного сустава у детей и подростков на долю болезни Легга — Кальве — Пертеса приходится 15 % [9]. Стандартная рентгенография тазобедренных суставов в прямой проекции и по Лаунштейну является основной методикой диагностики асептического некроза. Достоверно определяются деструктивные изменения головки и шейки бедренной кости. Однако наличие рентгенонегативной картины в I стадии заболевания и невозможность детальной визуализации всех анатомических структур тазобедренного сустава диктует необходимость совершенствования алгоритма диагностики столь грозного патологического процесса.

Ключевые слова: болезнь Легга — Кальве — Пертеса, остеохондропатия.

*Ганиева Алла Маратовна, аспирант кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (965) 521-11-77. Электронная почта: AveinaG@yandex.ru

Ganieva Alla Maratovna, Postgraduate of Department of Radiology, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (965) 251-11-77. E-mail: AveinaG@yandex.ru

Abstract

Diagnosis of the hip joint pathology remains an urgent problem of childhood and adolescence. A wide range of pathologies, including dysplastic, dystrophic, inflammatory, tumor, oncological and post-traumatic diseases of the musculoskeletal system, leads to the continuous improvement of methods and techniques of radiation diagnosis [12]. The results of treatment are directly dependent on the stage of detection of the pathological process, which in turn helps prevent disabling consequences. According to Rosstat, in the structure of hip joint diseases in children and adolescents, the proportion of Legg – Calve – Perthes disease is 15 % [9]. Standard radiography of the hip joints in direct projection and Lauenstein is the main method for the diagnosis of aseptic necrosis. Destructive changes of the head and neck of the femur are reliably determined. However, the presence of a X-ray negative pattern in the first stage of the disease and the impossibility of detailed visualization of all the anatomical structures of the hip joint, dictates the need to improve the diagnostic algorithm for such a formidable pathological process.

Key words: Legg – Calve – Perthes Disease, Osteochondropathy.

Актуальность

Заболевания опорно-двигательного аппарата, приводящие к социальной дезадаптации, занимают лидирующие позиции в современном обществе. К числу наиболее распространенных и инвалидизирующих ортопедических заболеваний относится группа нозологий, сопровождающихся наличием асептического некроза костной ткани. Наиболее актуально изучение поражения головки бедренной кости вследствие значительного влияния на качество жизни больных. С учетом тяжести поражения каждый 11-й пациент с заболеванием тазобедренного сустава в конечном итоге становится инвалидом, в то время как при других болезнях скелетно-мышечной системы инвалидизируется каждый сотый [9].

Цель: проанализировать результаты научных исследований в диагностике остеохондропатии головки бедренной кости с помощью различных методов визуализации.

Болезнь Легга — Кальве — Пертеса — это поражение проксимального отдела бедренной кости и тазобедренного сустава, относящееся к группе остеохондропатий, связанное с нарушением крово-

снабжения и питания суставного хряща, в последующем приводящее к возникновению некроза головки бедренной кости [5]. Болезнь известна более 100 лет, но актуальность исследований, посвященных причинам ее возникновения, развития, диагностике и лечению, не потеряла значения и в наши дни. Если в начале XX столетия данное заболевание было представлено в литературе как казуистические наблюдения, то в 90-е годы его частота увеличилась в 10 раз. В структуре ортопедической патологии на долю асептического некроза головки бедренной кости приходится около 15 % [7].

Этиология заболевания окончательно не установлена. Поскольку каждая из теорий возникновения не отвечает на все вопросы исследователей, в настоящее время превалирует точка зрения, что болезнь Легга — Кальве — Пертеса — заболевание мультифакториальной природы, обусловленное комбинацией врожденных и приобретенных факторов [4, 10].

Диагностика патологии тазобедренного сустава у детей остается актуальной проблемой в силу социальных последствий неудовлетворительных результатов лечения. Остро вопрос стоит

при дисплазии тазобедренного сустава и болезни Легга — Кальве — Пертеса, когда сохранение качества жизни пациента напрямую зависит от времени выявления патологии [5].

В последние годы значительно расширился спектр диагностических возможностей выявления патологии тазобедренных суставов. Существовавшие ранее методы диагностики значительно усовершенствованы, повышена их информативность. Большое развитие получили малоинвазивные методики. Несмотря на все существующие методы диагностики, ранняя выявляемость асептического некроза головки бедренной кости в нашей стране составляет не более 15 % [10]. Поскольку определение групп риска по этому заболеванию сопряжено с трудностями, часто пациенты обращаются за помощью уже в разгар клинических проявлений, когда деструкция кости значительна. Сложность заключается в том числе в отсутствии патогномоничных клинических проявлений [15].

Начало заболевания обычно приходится на возраст от 4 до 12 лет, хотя возможно его возникновение и в подростковом возрасте. Чаще страдают дети в возрасте 4–8 лет, мальчики болеют в 3–5 раз чаще девочек. Частота двусторонних поражений составляет 10 %, болезнь длится от 2 до 6–8 лет, а установить время начала болезни затруднительно. Первыми клиническими проявлениями являются боли в тазобедренном суставе, иррадиирующие в бедро и коленный сустав; хромота, быстрая утомляемость при физических нагрузках. Боль возникает при движении в суставе и исчезает в покое. Ошибочное представление, какая боль вторична — бедренная или коленная — и связана ли она с патологией

тазобедренного сустава, затрудняет постановку диагноза [14].

При клиническом обследовании ребенка определяется ограничение и болезненность движений в тазобедренном суставе, в первую очередь при отведении и ротационных движениях. Часто отмечается гипотрофия ягодичных и бедренных мышц. Имеет место положительный симптом Тренделенбурга, разница в длине ног, но общее состояние детей не страдает. Они неохотно ложатся в постель, несмотря на хромоту, продолжают бегать. Результаты общеклинических анализов при заболевании не имеют отклонений, однако их необходимо проводить для исключения другой патологии [4, 10].

В международной классификации (МКБ-10) болезнь Легга — Кальве — Пертеса относится к группе остеопатий и хондропатий и именуется ранним остеохондрозом головки бедренной кости.

В литературе представлено несколько классификаций, основными из которых являются классификации R. P. Ficat, J. Arlet (1980), D. Steinberg (1995), G. Mitchell (1987).

Более широкое практическое распространение имеет классификация R. P. Ficat, J. Arlet, которая сочетает в себе клинические данные, данные рентгенографии и магнитно-резонансной томографии для стадирования асептического некроза.

Классификация

0 стадия:

- рентгенография: без патологии;
- МРТ: без патологии;
- клиника: отсутствует.

I стадия:

- рентгенография: без патологии или минимальная остеопения;

- МРТ: отек;
- клиника: боли с иррадиацией в паховую область, коленный сустав.

II стадия:

- рентгенография: смешанная остеопения, и/или субхондральный склероз, и/или субхондральные кисты, без субхондрального просветления (рис. 1, а, б);
- МРТ: географический рисунок;
- клиника: боли и ограничение подвижности.

III стадия:

- рентгенография: признак «полумесяца» (серпа) и, возможно, коллапс субхондральной кости (рис. 2, а, б);
- МРТ: признак «полумесяца» (серпа) и, возможно, коллапс субхондральной кости;
- клиника: боли и ограничение подвижности и/или иррадиация в коленный сустав и хромота.

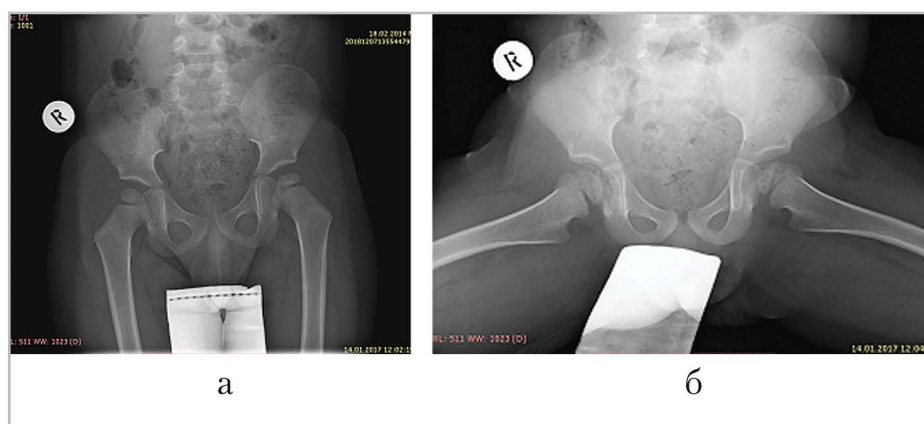


Рис. 1. Рентгенограммы тазобедренных суставов в прямой проекции (а) и в проекции по Лаунштейну (б) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса левого тазобедренного сустава, II стадия

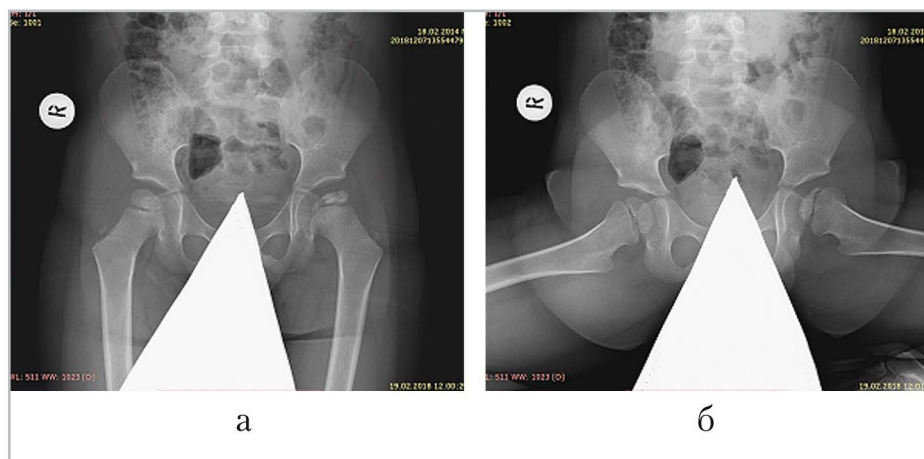


Рис. 2. Рентгенограммы тазобедренных суставов в прямой проекции (а) и в проекции по Лаунштейну (б) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса левого тазобедренного сустава, III стадия

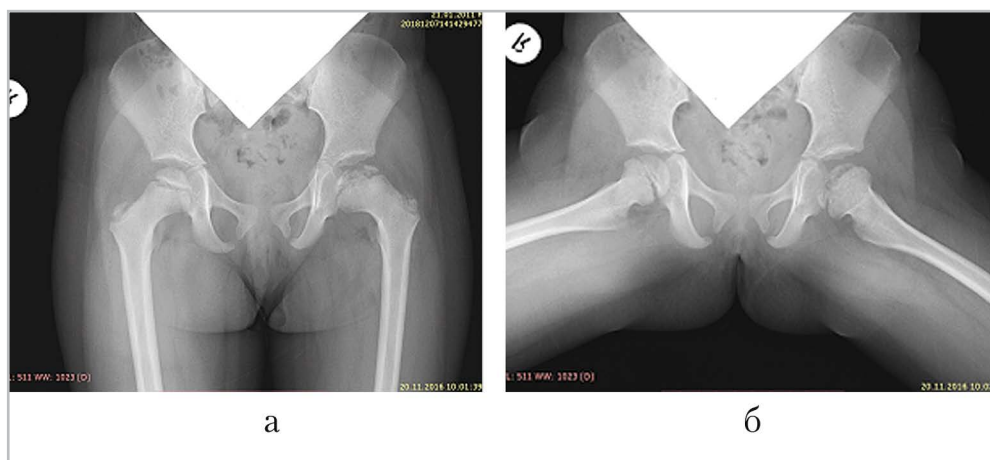


Рис. 3. Рентгенограммы тазобедренных суставов в прямой проекции (а) и в проекции по Лаунштейну (б) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса левого тазобедренного сустава, IV стадия

IV стадия:

- рентгенография: конечная стадия с выраженными вторичными дегенеративными изменениями (рис. 3, а, б);
- МРТ: аналогичны рентгенографии.

Классификация R. P. Ficat, J. Arlet сочетает в себе клинические данные, данные рентгенографии и МРТ для стадирования асептического некроза.

Традиционным, общепринятым и наиболее доступным методом лучевой диагностики болезни Легга — Кальве — Пертеса остается рентгенография. Однако рентгенографическое исследование пораженного сустава на ранней стадии мало информативно и это нередко приводит к поздней диагностике заболевания [15].

Рентгенологически асептический некроз представляет 4 стадии (G. Ahlhausen, 1923):

- стадия первичного субхондрального некроза губчатого костного вещества и костного мозга головки;
- стадия импрессионного перелома. Некротизированные костные «балки» спрессовываются в «костную

муку»; наблюдаются мощные соединительно-тканые тяжи, расчленяющие смятую головку на «секвестры», образуются кисты с гигантскими клетками или остатками жировых скоплений;

- стадия фрагментации эпифиза. Этот дегенеративно-дистрофический процесс, длящийся годами, переходит в следующую стадию — репаративного остеохондрогенеза;
- исход.

При I стадии болезни достоверность диагностики с помощью клинко-рентгенологического метода составляет всего 8–10 % [11]. Клинические проявления минимальные. Рентгеносемиотические признаки данной стадии заключаются в незначительном расширении суставной щели и снижении высоты эпифиза по сравнению со здоровой стороной. На данных этапах показано выполнение УЗИ и МРТ с целью выявления изменений синовиальной оболочки, выпота в суставе и поражения суставного хряща. МРТ в диагностике болезни Легга — Кальве — Пертеса имеет ключевое

значение в ранних стадиях заболевания. Наиболее часто отмечается экссудативный синовит с сопутствующим отеком мягких тканей. Наличие реактивного трабекулярного отека костного мозга головки и шейки бедренной кости является характерным проявлением ранней (обратимой) стадии асептического остеонекроза (рис. 4, а, б) [2, 14].

Болевой синдром, возникающий в дебюте болезни Легга — Кальве — Пертеса, является показанием к выполнению УЗИ тазобедренных суставов [8]. Традиционно выполняется продольное сканирование по передней поверхности сустава. При этом оценивается щечечно-капсульное расстояние (от 3 мм у новорожденного до 8 мм у подростка), контур капсулы сустава (в норме — вогнутый, более или менее параллелен шейке), толщина синовиальной оболочки (около 2 мм), наличие выпота [3]. Обязательна оценка контура костных фрагментов головки бедра и метафизарной области (в норме контур четкий, возможна неровность за счет процесса окостенения метаэпифизарной зоны). Обязательно исследование контралате-

рального сустава. Для дебюта болезни Легга — Кальве — Пертеса типичны эхопризнаки коксита в виде утолщения синовиальной оболочки до 2–4 мм, следовое или небольшое количество выпота в суставе, деформация контура капсулы и увеличение щечечно-капсульного расстояния (достоверно — на 2 мм и более по сравнению с неизменной контралатеральной стороной). Кроме того, определяются уменьшение высоты головки бедра и неровный контур эпифиза, что, впрочем, эхографически не всегда достоверно и является абсолютным показанием к применению других методов лучевой диагностики [6].

Во II стадии головка бедренной кости лишается структурного рисунка. Она уплотнена, гомогенна, вокруг уплотненной части эпифиза появляется тонкая полоса просветления, высота эпифиза продолжает снижаться. В этот момент изменения структуры головки бедренной кости в полной мере визуализируются рентгеновским методом. При МРТ в стадии импрессионного перелома имеет место участок некроза в эпифизе пораженной кости, четко от-

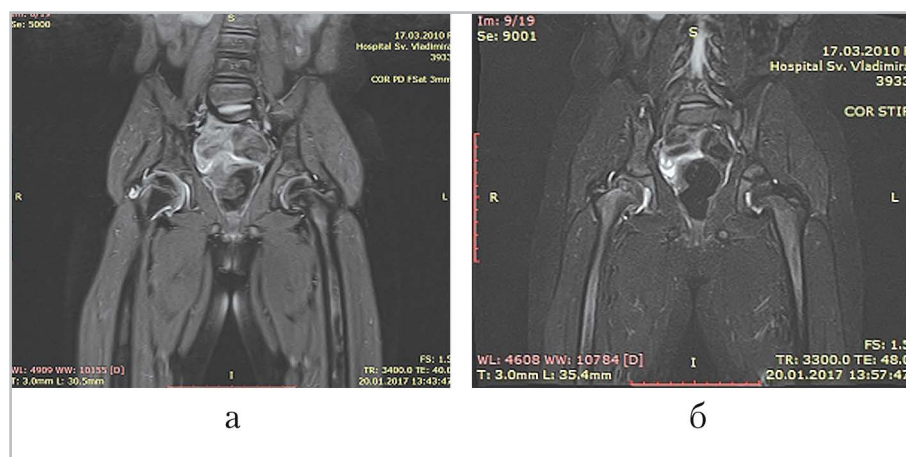


Рис. 4. Магнитно-резонансные томограммы тазобедренных суставов, сканы во фронтальной плоскости: STIR (а) и PD Fat Sat (б) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса левого тазобедренного сустава, I стадия

граниченный по периферии двойной линией (наружный слой оссификации и внутренний слой гиперваскуляризованной ткани). Вторично отмечается экссудативный синовит, сопровождающийся гипертрофией синовиальной оболочки, истончением суставного хряща и поражение связок (рис. 5, *а, б*).

В III стадии рентгенологические признаки заболевания наиболее выражены. Выявляется резорбция некротизированного участка, суставная щель расширяется во всех отделах, снижается высота эпифиза головки бедренной кости, эпифиз еще более уплощается, смещается кверху и кнаружи от «фигур слезы» и «полумесяца». Он теряет структурный рисунок, разбивается на секвестроподобные бесструктурные участки различной конфигурации, шейка утолщается и укорачивается (рис. 6, *а, б*) [5].

В IV стадии определяется четкая эпифизарная пластинка, восстанавливается балочная структура эпифиза, исчезают секвестроподобные костные фрагменты. Структура в зоне бывшего некроза и в прилежащем отделе кости

становится более равномерной, увеличивается высота эпифиза, однако структурный рисунок головки остается грубым, направление трабекул беспорядочное. За счет нормализации эндостального и энхондрального костеобразования уменьшается ширина суставной щели (рис. 7, *а, б*).

Таким образом, наиболее частыми и постоянными рентгенологическими признаками являются: расширение суставной щели, смещение эпифиза кверху и латерально; уплощение эпифиза и увеличение его плотности, утолщение мягких тканей, субэпифизарный остеопороз, укорочение шейки бедренной кости и разрыхление эпифизарной пластинки.

Внедрение в клиническую практику мультисрезовой компьютерной томографии (МСКТ) позволило выявить ряд признаков, недоступных для определения методом рентгенографии. Это стало возможным в результате отсутствия суммации и полипроекционной визуализации элементов сустава, которая необходима при планировании оперативного лечения. Необходимо отметить

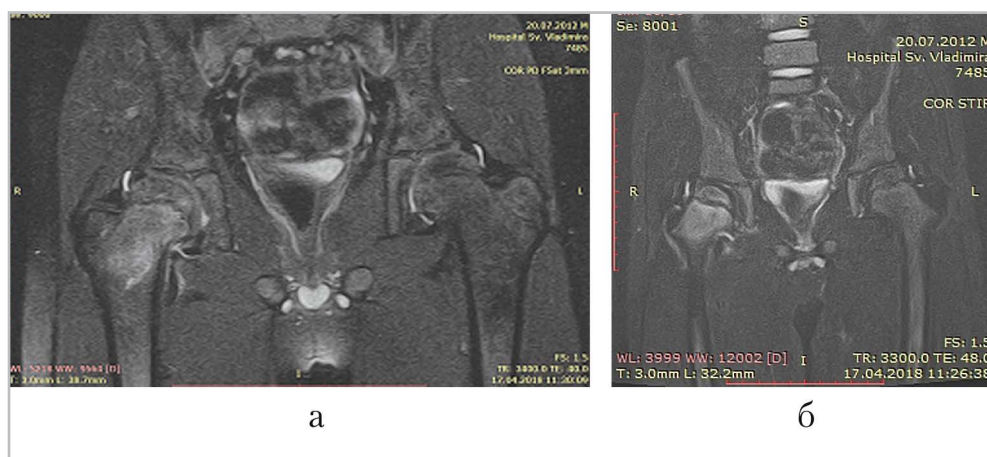


Рис. 5. Магнитно-резонансные томограммы тазобедренных суставов, сканы во фронтальной плоскости: STIR (*а*) и PD Fat Sat (*б*) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса левого тазобедренного сустава, II стадия

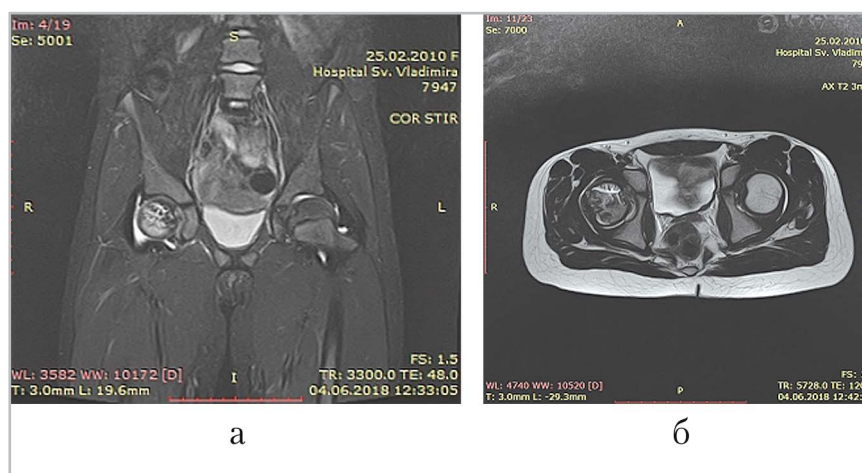


Рис. 6. Магнитно-резонансные томограммы тазобедренных суставов: STIR, скан во фронтальной плоскости (а) и STIR, скан в аксиальной плоскости (б) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса правого тазобедренного сустава, III стадия

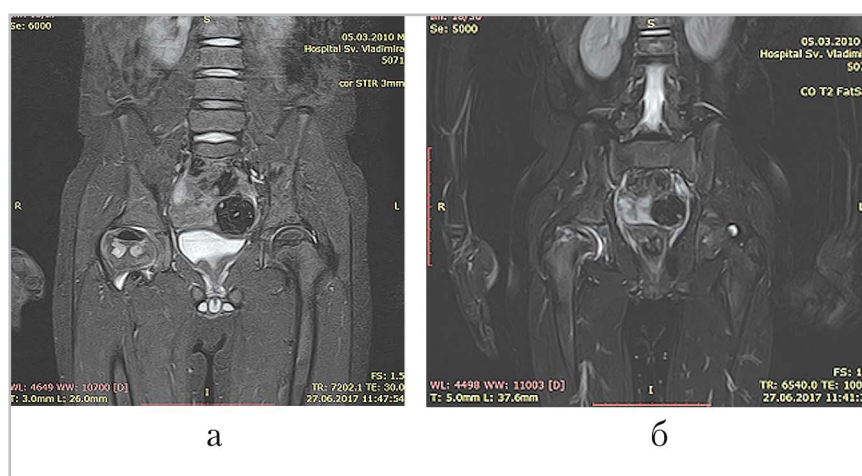


Рис. 7. Магнитно-резонансные томограммы тазобедренных суставов, сканы во фронтальной плоскости: STIR (а) и T2 (б) — болезнь Легга — Кальве — Пертеса правого тазобедренного сустава, IV стадия

роль МСКТ при определении заключительных стадий асептического некроза — переход из стадии фрагментации в стадии репарации и исхода, что крайне важно в силу необходимости принятия решения об изменении нагрузки на заинтересованную конечность (рис. 8, а, б). По сравнению с рентгенографией КТ является более информативным методом диагностики, с помощью которого

можно определить степень и стадию некроза на ранних стадиях, оценить соотношение в суставе и исключить вовлечение в патологический процесс шейки бедренной кости и крыши вертлужной впадины (рис. 9, а, б). Однако наличие рентгенонегативной картины в I и начале II стадии процесса диктует необходимость применения методов лучевой диагностики, способных визуализировать

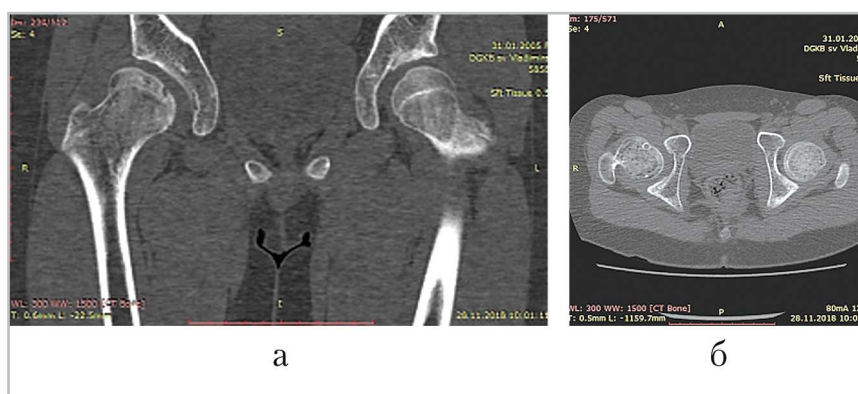


Рис. 8. Компьютерные томограммы тазобедренных суставов, мягкотканое окно, скан во фронтальной плоскости (а) и скан в аксиальной плоскости (б) — асептический некроз головки правой бедренной кости

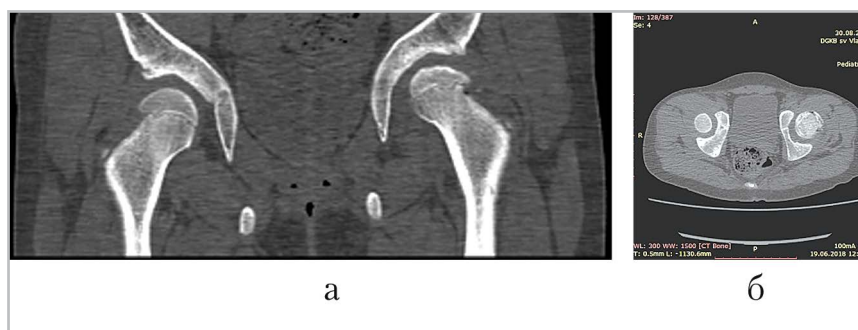


Рис. 9. Компьютерные томограммы тазобедренных суставов, мягкотканое окно, скан во фронтальной плоскости (а) и скан в аксиальной плоскости (б) — асептический некроз головки левой бедренной кости

головку бедренной кости в стадии отека костного мозга.

Подобную информацию, а также данные о состоянии мягкотканых и хрящевых элементов, синовиальной среды тазобедренного сустава может предоставить МРТ. Наряду с этим, при МРТ, возможна оценка величины зоны ишемизации проксимального отдела бедренной кости.

В настоящее время широко используется УЗИ тазобедренного сустава, которое в отличие от различных вариантов рентгенологического исследования (РГ, МСКТ), абсолютно безвредно и может быть использовано

неограниченное количество раз. Эхография у детей с болезнью Легга — Кальве — Пертеса дает возможность оценить рентгеноконтрастные структуры, такие, как мышцы, сухожилия и капсула сустава. Ультразвуковой метод позволяет выявить транзиторный синовит тазобедренного сустава и неровность суставных поверхностей сустава до появления костных изменений, дает возможность заподозрить или выявить заболевание на ранней стадии процесса при обращении детей с жалобами на боли в области тазобедренного или коленного суставов, когда рентгенологические признаки еще отсутствуют.

Ультразвуковое доплеровское исследование успешно выполняется с целью изучения микроциркуляции в области тазобедренного сустава в до- и послеоперационном периоде и используется как метод контроля за репаративными процессами остеогенеза, так как наличие и динамика межфрагментарного кровотока указывает на эффективность проводимого лечения [10].

В литературных источниках последних лет встречаются отдельные публикации о возможностях методики рентгеновского цифрового томосинтеза применительно к диагностике заболеваний костей и суставов. При использовании томосинтеза появляется возможность оценки структурных и изменений всех элементов сустава. Дополнительно визуализируются изменения субхондральных структур, характерные для начальных стадий заболевания [2].

По данным исследователей, информативность этого метода выше, чем при рентгенологическом исследовании и линейной томографии, но ниже, чем при МСКТ-исследовании [1].

Заключение

Ранняя диагностика заболевания и своевременное лечение имеют важное значение в профилактике детской инвалидности.

В настоящее время пришло понимание необходимости развития четкой системы ранней диагностики заболеваний тазобедренного сустава у детей, в том числе путем разработки и внедрения стандартов диагностики и лечения, разработки алгоритма обследования, использования новых методик диагностики, так как, несмотря на большое число работ, посвященных ранней диагностике болезни Легга — Кальве —

Пертеса, удельный вес детей с поздно установленным диагнозом остается высоким.

Список литературы

1. Боголепова Н. Н., Ростовцев М. В. Использование томосинтеза в детском лечебном учреждении // Педиатр. вестник Южного Урала. 2013. № 2. С. 49–56.
2. Васильев А. Ю., Карнов С. С. Анализ эффективности применения томосинтеза при диагностике остеохондропатии головки бедренной кости (болезнь Легга — Кальве — Пертеса) // Альманах клин. медицины. 2017. Т. 45. № 1. С. 14–22.
3. Головкин С. И. и др. Рентгенологические и ультрасонографические критерии прогностики неблагоприятного течения синовита тазобедренного сустава у детей на этапе первоначального обследования // Мать и дитя в Кузбассе. 2016. № 2. С. 20–28.
4. Деменцов А. Б. Болезнь Пертеса: этиология, клиника, патогенез, методы лечения // Мед. новости. 2013. № 7 (226). С. 18–24.
5. Камоско М. М., Познович М. С. Методы лучевой диагностики патологии тазобедренного сустава у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2015. № 2. С. 32–41.
6. Кожевников В. В. и др. Ультразвуковая доплерография тазобедренного сустава и коррекция выявленных нарушений у детей с дистрофическими изменениями головки бедренной кости // Гений ортопедии. 2015. № 1. С. 47–52.
7. Крутикова Н. Ю., Виноградова А. Г. Болезнь Легга — Кальве — Пертеса // Вопросы современной педиатрии. 2015. Т. 14. № 5. С. 548–552.

8. Менищикова Т. И., Мальцева Л. В. Особенности ультразвуковой диагностики начальных проявлений болезни Легга — Кальве — Пертеса у детей // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 2–1. С. 54–58.
9. Мирская Н. Б., Коломенская А. Н., Синякина А. Д. Медико-социальная значимость нарушений и заболеваний костно-мышечной системы детей и подростков (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2015. № 1. С. 97–104.
10. Тихоненко Т. И., Выборнов Д. Ю., Гуревич А. И., Лозовая Ю. И. Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов в оценке эффективности лечения детей болезнью Легга — Кальве — Пертеса и коксартритом // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. № 3. С. 68–75.
11. Ibrahim T., Little D. G. The pathogenesis and treatment of Legg — Calvé — Perthes disease // JBJS. 2016. T. 4. № 7. P. 113–120.
12. Karkenny A. J., Tauberg B. M., Otsuka N. Y. Pediatric hip disorders: Slipped capital femoral epiphysis and Legg — Calvé — Perthes disease // Pediatrics in review. 2018. T. 39. № 9. P. 454–463.
13. Laine J. C. et al. Role of advanced imaging in the diagnosis and management of active Legg — Calvé — Perthes disease // JAAOS — Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2018. T. 26. № 15. P. 526–536.
14. Leroux J., Amara S. A., Lechevallier J. Legg — Calvé — Perthes disease // Orthopaedics and Traumatology. 2017. № 104. P. 107–112.
15. Mazloumi S. M., Ebrahimzadeh M. H., Kachooei A. R. Evolution in diagnosis and treatment of Legg — Calvé — Perthes disease // Archives of Bone and Joint Surgery. 2014. T. 2. № 2. P. 86.
16. Ramirez J. M. Legg — Calvé — Perthes disease // Essential Orthopedic Review. 2018. № 3. P. 269–269.

References

1. Bogolepova N. N., Rostovcev M. V. The use of tomosynthesis in children. *Pediatricskiy vestnik Juzhnogo Urala*. 2013. No. 2. P. 49–56 (in Russian).
2. Vasil'ev A. Ju., Karpov S. S. Analysis of the effectiveness of tomosynthesis. *Al'manah klinicheskoy meditsiny*. 2017. T. 45. No. 1. P. 14–22 (in Russian).
3. Golovkin S. I. et al. Hip joint synovitis in children. *Mat' i ditya v Kuzbasse*. 2016. No. 2. P. 20–28 (in Russian).
4. Demencov A. B. Perthes disease. *Meditsinskie novosti*. 2013. № 7 (226). P. 18–24 (in Russian).
5. Kamosko M. M., Poznovich M. S. Radiological diagnosis of hip joint pathology. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya hirurgiya detskogo vozrasta*. 2015. No. 2. P. 32–41 (in Russian).
6. Kozhevnikov V. V. et al. Ultrasonic dopplerography of the hip joint. *Geniy ortopedii*. 2015. No. 1. P. 47 – 52 (in Russian).
7. Krutikova N. Ju., Vinogradova A. G. Legg — Calve — Perthes disease. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2015. T. 14. No. 5. S. 548–552 (in Russian).
8. Menshhikova T. I., Mal'ceva L. V. Ultrasound diagnostics of Legg — Calve — Perthes disease. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. 2015. No. 2–1. P. 54–58 (in Russian).
9. Mirskaja N. B., Kolomenskaja A. N., Sinjakina A. D. Diseases of the musculoskeletal system. *Gigiena i sanitariya*. 2015. No. 1. S. 97–104 (in Russian).
10. Tihonenko T. I., Vybornov D. Ju., Gurevich A. I., Lozovaja Ju. I. Ultrasound examination of the hip joints. *Ortopediya*,

- travmatologiya i vosstanovitel'naya hirurgiya detskogo vozrasta. 2014. № 3. P. 68–75 (in Russian).
11. *Ibrahim T., Little D. G.* The pathogenesis and treatment of Legg – Calve – Perthes disease. JBJS Reviews. 2016. T. 4. No. 7. P. 113–120.
 12. *Karkenny A. J., Tauberg B. M., Otsuka N. Y.* Pediatric hip disorders: Slipped capital femoral epiphysis and Legg – Calve – Perthes disease/ Pediatrics in review. 2018. T. 39. No. 9. P. 454–463.
 13. *Laine J. C. et al.* Role of advanced imaging in the diagnosis and management of active Legg – Calve – Perthes disease. JAAOS – Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2018. T. 26. No. 15. P. 526–536.
 14. *Leroux J., Amara S. A., Lechevallier J.* Legg – Calve – Perthes disease. Orthopaedics and Traumatology. 2017. No. 104. P. 107–112.
 15. *Mazloumi S. M., Ebrahimzadeh M. H., Kachooei A. R.* Evolution in diagnosis and treatment of Legg – Calve – Perthes disease. Archives of bone and joint surgery. 2014. T. 2. No. 2. P. 86.
 16. *Ramirez J. M.* Legg – Calve – Perthes disease. Essential Orthopedic Review. 2018. No. 3. P. 269–269.

Сведения об авторах

Ганиева Алла Маратовна, аспирант кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (965) 251-11-77. Электронная почта: AveinaG@yandex.ru

Ganieva Alla Maratovna, Postgraduate of Department of Radiology, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (965) 251-11-77. E-mail: AveinaG@yandex.ru

Шолохова Наталья Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВП «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: sholohova@bk.ru

Sholokhova Natalia Aleksandrovna, Ph. D. Med., Assistant of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: sholohova@bk.ru

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВП «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: lezhnev@mail.ru

Lezhnev Dmitry Anatol'evich, M. D. Med., Head of Department of Radiology, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: lezhnev@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.