



УДК 616.728.2+617.581+616.718.41+616-073.43+620.179.16+543.442

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ ПРИ АНОМАЛИЯХ И ПОРОКАХ РАЗВИТИЯ КОСТНО-СУСТАВНОГО АППАРАТА И СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ У ДЕТЕЙ

© Елена Анатольевна Сотникова, Ольга Николаевна Киселева, Александра Алексеевна Изосимова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Елена Анатольевна Сотникова — к.м.н., доцент кафедры медицинской биофизики.
E-mail: elena_sotnikova@mail.ru ORCID ID: 0009-0006-3392-3129 SPIN 4762-6501

Для цитирования: Сотникова Е.А., Киселева О.Н., Изосимова А.А. Процесс формирования тазобедренных суставов при аномалиях и пороках развития костно-суставного аппарата и сопутствующих заболеваниях у детей // Визуализация в медицине. 2023. Т. 5. № 4. С. 41–45.

Поступила: 12.09.2023

Одобрена: 01.11.2023

Принята к печати: 07.12.2023

Резюме. Тазобедренный сустав (ТБС) является разновидностью шаровидного сустава, движение в котором возможно в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Пренатальное развитие данной анатомической области можно наблюдать уже на ранних этапах развития плода, поэтому воздействие вредных факторов даже на этом этапе может повлечь проблемы в формировании. Известно, что головка бедренной кости довольно долго остается состоящей из хрящевой ткани, имеет правильную округлую форму. Другие элементы ТБС представлены уже костной тканью (это крыша вертлужной впадины, состоящая из подвздошной, седалищной и лобковой костей, их разделяет У-образный хрящ). Ребенок рождается с уже окончательно по форме развитым тазобедренным суставом, и следующими особенностями. Есть зоны роста в области У-образного хряща и округлая, состоящая из хрящевой ткани головка бедра. Далее процесс постнатального развития мы наблюдаем в увеличении протяженности уже имеющихся костных элементов и окостенении хрящевой модели головки бедра. Последний процесс обычно начинается в центре, хотя может быть слегка эксцентричным (это должно насторожить исследователя), далее прогрессирует по мере роста ребенка и довольно симметричен справа и слева. Средний возраст появления центров оссификации в головках бедренных костей, по данным различных авторов, определяется как 3–6 месяцев, этот процесс зависит от степени доношенности ребенка, на него влияют ряд врожденных аномалий костно-суставного аппарата и сопутствующие заболевания и состояния, например некоторые метаболические нарушения. Общепринятым последние 10–15 лет является ультразвуковое исследование в любом возрасте ребенка, с трех месяцев можно использовать рентгенологический метод.

Ключевые слова: тазобедренный сустав; головка бедра; оссификация головки бедра; ультразвуковое исследование; рентгенография.

THE PROCESS OF HIP JOINT FORMATION IN CASES OF ABNORMALITIES AND MALFORMATIONS OF THE OSTEOARTICULAR APPARATUS AND CONCOMITANT DISEASES IN CHILDREN

© Elena A. Sotnikova, Olga N. Kiseleva, Alexandra A. Izosimova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

Contact information: Elena A. Sotnikova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Biophysics. E-mail: elena_sotnikova@mail.ru ORCID ID: 0009-0006-3392-3129 SPIN 4762-6501

For citation: Sotnikova EA, Kiseleva ON, Izosimova AA. The process of hip joint formation in cases of abnormalities and malformations of the osteoarticular apparatus and concomitant diseases in children. Visualization in medicine (St. Petersburg). 2023;5(4):41-45.

Received: 12.09.2023

Revised: 01.11.2023

Accepted: 07.12.2023

Abstract. The hip joint (TBS) is a type of spherical joint in which movement is possible in three mutually perpendicular planes. The prenatal development of this anatomical area can be observed already at the early stages of fetal development, therefore, exposure to harmful factors even at this stage can lead to problems in formation. It is known that the head of the femur remains composed of car-

tilaginous tissue for a long time and has a regular rounded shape. Other elements of TBS are already represented by bone tissue (this is the roof of the acetabulum, consisting of the iliac, sciatic and pubic bones, they are separated by U-shaped cartilage). A child is born with a fully developed hip joint, and the following features. There are growth zones in the area of U-shaped cartilage, and a rounded, cartilaginous femoral head. Further, we observe the process of postnatal development in an increase in the extent of existing bone elements and ossification of the cartilaginous model of the femoral head. The latter process usually begins in the center, although it may be slightly eccentric (this should alert the researcher), then progresses as the child grows and is quite symmetrical on the right and left. According to various authors, the average age of the appearance of ossification centers in the femoral heads is defined as 3-6 months, this process depends on the degree of full-term pregnancy of the child, it is influenced by a number of congenital anomalies of the osteoarticular apparatus and concomitant diseases and conditions, for example, some metabolic disorders. Ultrasound examination has been generally accepted for the last 10-15 years at any age of the child, from three months you can use the X-ray method.

Key words: hip joint; femoral head; ossification of the femoral head; ultrasound examination; radiography.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе для оценки развития тазобедренных суставов (ТБС) у детей используются различные виды лучевой диагностики, которые позволяют визуализировать многие патологические состояния. Основными из них являются ультразвуковое исследование (УЗИ) и рентгенография.

Так, ультразвуковые волны отражаются от границы раздела между средами с различной акустической плотностью. Для оценки состояния головки бедренной кости, появления и расположения центров оссификации ультразвуковая диагностика является наиболее информативным простым и безопасным методом. Лучевая нагрузка при УЗИ отсутствует, исследование у детей возможно производить в любых плоскостях. Для оценки соотношения в ТБС хорошо подходит боковой доступ, для оценки процесса окостенения нужно применить как боковой доступ, так и исследование по передней поверхности ТБС, дополнительно для выявления патологического выпота в полости суставов также желателен передний доступ.

Рентгенография часто используется для исследования ТБС у детей и дает возможность оценить суммарно состояние данной области не только самих суставов, но и поясничного, крестцового отделов позвоночника и, что важно, увидеть это на одном снимке. Кроме того, не стоит забывать о мерах защиты гонад при исследовании данной области.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка, девочка 2 месяцев, родители которой обратилась в Консультативно-диагностический центр (КДЦ) СПбГПМУ к врачу-ортопеду с целью профилактического осмотра. Из анамнеза известно: ребенок от первой беременности, которая протекала с гестозом, токсикозом, неоднократными угрозами прерывания. Роды на 41-й неделе, вакуум-экстракция. Вес при рождении — 3720 г,

рост — 54 см. Оценка по Апгар — 1/3 балла. После рождения состояние крайне тяжелое, длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ). Диагноз: гипоксически-геморрагически-травматическое поражение головного мозга, повреждение намета мозжечка, субарахноидальные и внутрижелудочковые кровоизлияния в анамнезе. Жалобы на тремор рук при беспокойстве, вздрагивание во сне, асимметрию положения головы. При осмотре движения в суставах нижних конечностей с признаками дистонии, больше выраженной слева. Отведение в тазобедренных суставах достаточное. Бедренные и ягодичные складки симметричны.

Ребенку было выполнено ультразвуковое исследование ТБС. Результаты исследования: соотношения в суставах не нарушены. Форма крыши вертлужной впадины уплощенная с обеих сторон, верхненааружный отдел скошен. Костное покрытие достаточное. Головки бедренных костей правильной округлой формы, представлены хрящевой тканью. Диагноз: УЗ-признаки дисплазии ТБС без нарушения анатомических соотношений (рис. 1). Ортопедом было назначено консервативное лечение (массаж, ношение подушки Фрейка, остеопатия, физиотерапия — светолечение, прием витамина D).

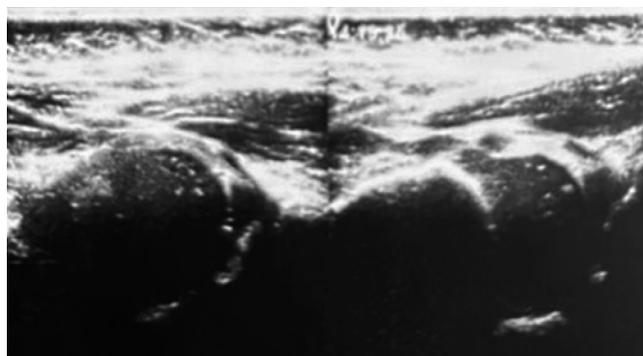


Рис. 1. Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов. Возраст ребенка 2 месяца. Соотношения в суставах не нарушены. Хорошо видна округлая, состоящая из хрящевой ткани головка бедра

В процессе консервативного лечения, после повторного осмотра ортопедом было назначено рентгенологическое исследование. Результаты исследования: на рентгенограмме тазобедренных суставов в прямой проекции ацетабулярные углы 27° с обеих сторон, крыши вертлужных впадин уплощены, шеечно-диафизарный угол справа — 121° , слева — 125° , шейки бедренных костей укорочены, слева визуализируется участок окостенения головки бедра, расположенный эксцентрично (рис. 2).

Учитывая такую динамику развития тазобедренных суставов, после консультации с эндокринологом были выполнены биохимические анализы крови. Выявлено снижение уровня фосфора в крови до $1,07$ ммоль/л (при норме $1,45$ – $2,16$ ммоль/л), снижение уровня витамина D, 25-гидрокси (кальцеферол) до $6,97$ нг/мл при норме $30,00$ – $100,00$ нг/мл, снижение общей щелочной фосфатазы до 72 Ед/л при норме 142 – 335 Ед/л. Врач-эндокринолог рекомендовал увеличить дозу приема витамина D до 4000 МЕ в течение 2 месяцев с последующим снижением до 3000 МЕ. С целью уменьшения лучевой нагрузки на растущий организм ребенка промежуточный контроль развития ТБС производился с помощью УЗИ (рис. 3, 4).

При динамическом наблюдении биохимические показатели в анализе крови нормализовались, начало самостоятельной ходьбы в возрасте 1 год 4 месяца. При осмотре ортопедом в возрасте 1 год 6 месяцев отмечается повышение тонуса мышц нижних конечностей и варусная деформация



Рис. 2. Рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции. Возраст ребенка 7 месяцев. Картина задержки оссификации головок бедренных костей. Проявления *coxa vara* (варусной деформации шеек бедренных костей)

голеней. Назначено контрольное рентгенологическое исследование (рис. 5).

Таким образом, анализируя процесс развития ТБС у этого пациента, нельзя исключить проявления эпифизарной дисплазии на фоне влияния многочисленных вредных факторов пренатального развития.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки развития тазобедренных суставов у детей традиционная рентгенография используется с середины прошлого века [3]. Нормальная и патологическая анатомия костей и суставов подробно описана в работах В.И. Садофьевой [4]. С начала XX века стал бурно развиваться ультразвуковой метод исследования [1]. Эти виды лучевой диагностики позволяют визуализировать анатомические структуры ТБС и многие патологические состояния. Так, УЗИ является предпочтительным для оценки мягкотканых структур ТБС, особенно для оценки состояния и положения хрящевой головки бедренной кости, а также появления и расположения

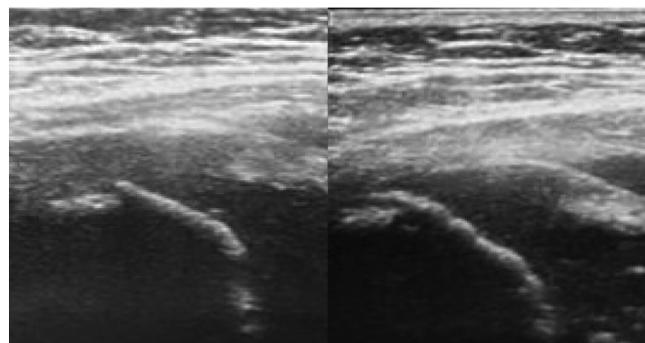


Рис. 3. Сонограмма тазобедренного сустава. Возраст ребенка 8 месяцев. Боковой доступ. Центр оссификации головки бедра отчетливо виден только слева

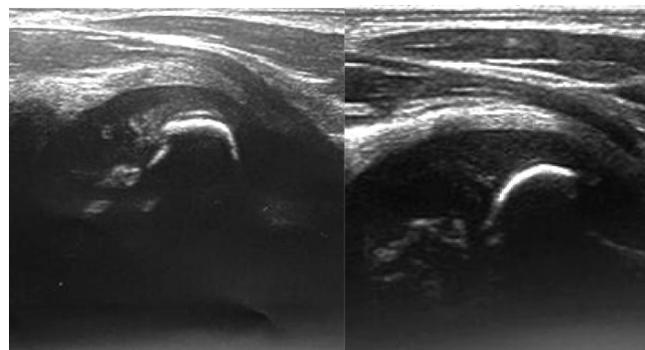


Рис. 4. Сонограмма тазобедренного сустава. Возраст ребенка 11 месяцев. Передний доступ. Центры оссификации головок бедер видны справа и слева. Состоят из множественных центров

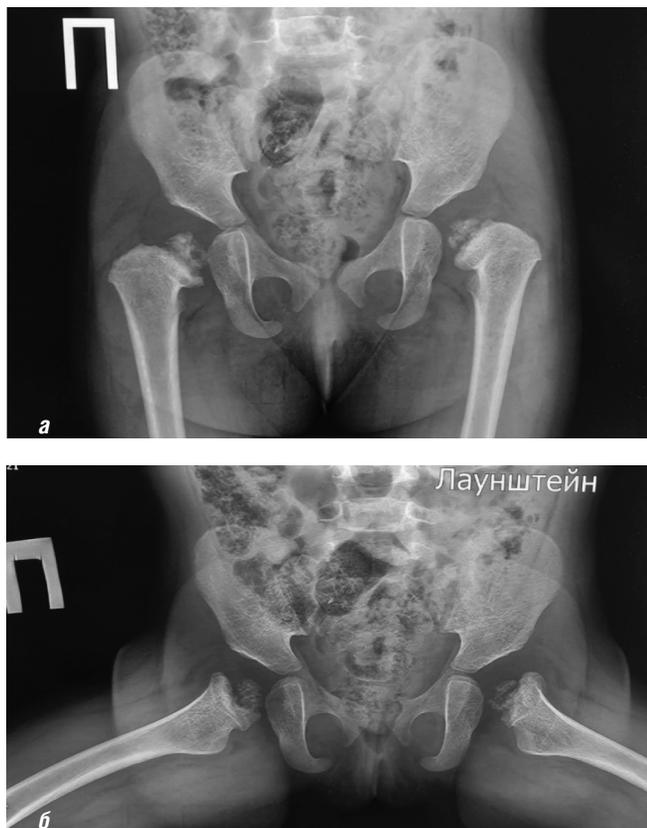


Рис. 5. Рентгенограммы тазобедренного сустава в прямой проекции (а) и положении Лаунштейна (б). Возраст ребенка 1 год 6 месяцев. Ацетабулярный угол 33° справа и 33° слева. Шеечно-диафизарный угол 118° справа и 112° слева. Шейки бедренных костей укорочены с признаками остеосклероза. Оссификация головок бедер с признаками фрагментации

центров оссификации. Причем в ряде работ показана большая чувствительность ультразвукового метода для визуализации центров оссификации головки бедра по сравнению с рентгенографией [5, 8]. Достоинством УЗИ является отсутствие лучевой нагрузки и возможность получения изображения в разных плоскостях.

Рентгенографию можно использовать на первом году жизни, но необходимо учитывать возрастные особенности полученного изображения. Следует также помнить о необходимости защиты гонад при данном виде исследования.

У детей при исследовании ТБС следует помнить о возможности появления изменений данной анатомической области как проявления аномалий и пороков развития костно-суставного аппарата, которые многочисленны и разнообразны и не всегда имеют отчетливые клинические проявления [2, 6, 7].

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from legal representatives of the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Граф Р. Сонография тазобедренных суставов новорожденных. 5-е изд., перераб. и расширен. Томск: ТГУ; 2005.
2. Косинская И.С. Нарушение развития костно-суставного аппарата. Л.: Медицина; 1966.
3. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. Т.1. М.: Медицина; 1964: 323–6.
4. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей. Л.: Медицина; 1990.
5. Сотникова Е.А. Оценка формирования анатомических структур тазобедренных суставов у детей по результатам рентгенологического и ультразвукового методов исследований. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 2004.
6. Forlino A., Cabral W.A., Barnes A.M., Marini J.C. New perspectives on osteogenesis imperfecta. *Nature Reviews Endocrinology*. 2011; 7(9): 540–57.
7. Meruzes A.H. Specific entitles affecting craniocervical region: osteogenests inperfects and related osteochondrodisplasias. 2008.

8. Terjesen T., Holen K., Tegnander A. Hip abnormalities detected by ultrasound in clinically normal newborn infants. *J. Bone Joint Surg.* 1996; 78: 636–40.

REFERENCES

1. Graf R. Sonografiya tazobedrennykh sustavov novorozhdennykh. [Sonography of the hip joints of newborns]. 5-ye izd., pererab. i rasshiren. Tomsk: TGU Publ.; 2005. (in Russian).
2. Kosinskaya I.S. Narusheniye razvitiya kostno-sustavnogo apparata. [Violation of the development of the osteoarticular apparatus]. Leningrad: Meditsina Publ.; 1966. (in Russian).
3. Reynberg S.A. Rentgenodiagnostika zabolevaniy kostey i sustavov. [X-ray diagnosis of bone and joint diseases]. T. 1. Moskva: Meditsina Publ.; 1964: 323–6. (in Russian).
4. Sadof'yeva V.I. Normal'naya rentgenoanatomya kostno-sustavnoy sistemy detey. [Normal X-ray anatomy of the osteoarticular system in children]. Leningrad: Meditsina Publ.; 1990. (in Russian).
5. Sotnikova E.A. Otsenka formirovaniya anatomicheskikh struktur tazobedrennykh sustavov u detey po rezul'tatam rentgenologicheskogo i ul'trazvukovogo metodov issledovaniy. [Assessment of the formation of anatomical structures of the hip joints in children based on the results of X-ray and ultrasound research methods]. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Sankt-Peterburg; 2004. (in Russian).
6. Forlino A., Cabral W.A., Barnes A.M., Marini J.C. New perspectives on osteogenesis imperfecta. *Nature Reviews Endocrinology.* 2011; 7(9): 540–57.
7. Meruzes A.H. Specific entitles affecting craniocervical region: osteogenests inperfects and related osteochondrodisplasias. 2008.
8. Terjesen T., Holen K., Tegnander A. Hip abnormalities detected by ultrasound in clinically normal newborn infants. *J. Bone Joint Surg.* 1996; 78: 636–40.