

УДК 611.7–073.48–53.2

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭХОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ
КОСТЕЙ, СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ

Н.И. САПОЖНИКОВА

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
300028, Тула, ул. Болдина, д. 128, e-mail: 1409VG@tula.net

Аннотация. Получены оригинальные данные нормальной эхографической картины верхних и нижних конечностей у детей, о возрастных изменениях двухмерных эхограмм плечевой, локтевой, лучевой, бедренной, берцовых костей, о возможностях ультразвукового исследования таких суставов, как плечевой, локтевой, лучезапястный, тазобедренный, коленный, голеностопный. Прослежены эхографические и рентгенологические параллели возрастных изменений костей, суставов у детей, взаимосвязь этих изменений с изменением мышечной системы конечностей.

Ключевые слова: эхография, кости, дети.

AGE CHANGES OF AN ULTRASOUND PICTURE OF BONES AND JOINTS AT CHILDREN

N.I. SAPOZHNIKOVA

Tula State University, e-mail: 1409VG@tula.net

Abstract. Original data of a normal ultrasound picture of the top and bottom extremities at children, about age changes two-dimensional echogram humeral, elbow, beam, femoral, tibial bones are obtained; about opportunities of ultrasonic research of such joints, as humeral, elbow, radiocarpal, coxofemoral, knee, talocrural. Ultrasound and radiological parallels of age changes of bones, joints at children, interrelation of these changes with change of muscular system of extremities are tracked.

Key words: echography, bones, children.

Наряду с традиционными методами исследования строения костей, суставов, мышц и связок в последние годы все большее распространение получает ультразвуковое исследование. Ценность данного метода обусловлена высокой информативностью, неинвазивностью, безвредностью для пациента и исследователя, относительной дешевизной диагностической аппаратуры. Свойство ультразвука отражаться на границе соприкосновения сред, обладающих различными акустическими сопротивлениями, дает возможность исследовать мягкие ткани и органы, которые без применения контрастирующих веществ бывают рентгеноконтрастными.

Основательные исследования, посвященные нормальной эхографической картине длинных трубчатых костей, крупных суставов, мышц у детей в литературе появились с 1983 года [3–11]. Одновременно [1, 2] появились сообщения по возрастным изменениям эхографической картины опорно-двигательного аппарата у детей.

Цель исследования – выяснение закономерностей возрастных изменений опорно-двигательного аппарата конечностей (длинных трубчатых костей, суставов) у детей в постнатальном онтогенезе по данным эхографии.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явилось 210 детей в возрасте от 17 суток до 15 лет (91 мальчик и 119 девочек), которым проводилось эхографическое исследование опорно-двигательного аппарата. Амбулаторно исследовалось 210 практически здоровых, редко болеющих, не страдающих хроническими заболеваниями, не имевших переломов детей.

Для проведения двухмерной эхографии применялась эхокамера «Aloka GSD – 202Д» и «Toshiba SAL – 32В». Исследование проводилось с помощью мультикристаллического зонда на 3 и 5 МГц.

Всем обследуемым детям проводилось эхографическое исследование здоровых плечевой, локтевой, лучевой, бедренной, берцовых костей, плечевого, локтевого, лучезапястного, тазобедренного, коленного, голеностопного суставов. Группе из 40 детей было проведено сравнительное эхоисследование костей и суставов правых и левых конечностей, что позволило установить отсутствие значительной эхографической разницы между симметричными костями, суставами, кроме отличий в угле анторосии левых и правых бедренных костей, поэтому у остальных детей проводилось исследование только обоих тазобедренных суставов, другие сегменты исследовались с одной стороны (у травмированных детей – здоровой).

Эхографическое исследование различных длинных трубчатых костей, суставов, мышц проводилось из различных эхографических доступов.

У 150 здоровых детей в возрасте от 1 месяца до 15 лет проводился расчет угла анторосии по собственной модификации эхографической методики.

Наряду с прижизненными эхографическими исследованиями проведено экспериментальное эхографическое исследование 10 плечевых и 20 бедренных костей, взятых от детских трупов, что позволило сопоставить результаты эхографического исследования с объективными параметрами костей.

Результаты и их обсуждение. В результате эхографического исследования верхних сегментов конечностей у детей были разработаны и апробированы эхографические доступы к плечевому, локтевому, лучезапястному суставам, плечу, предплечью.

При двухмерной эхографии плечевого сустава предпочтительным представляется положение обследуемого лежа на спине при максимальном расслаблении всех мышц плечевого пояса. Наиболее информативными эхографическими доступами к плечевому суставу представляются продольные, когда зонд эхокамеры устанавливался параллельно оси плеча, использовались также промежуточные, с наклонами вперед, кзади под углом 45° эхографические доступы.

Эхографически из продольных доступов к плечевому суставу удавалось визуализировать такие анатомические образования, как эхопозитивные большой и малый бугорки плечевой кости, их гребни, ограничивающие с обеих сторон эхонегативную межбугорковую борозду с лежащим в ней сухожилием длинной головки двуглавой мышцы плеча. До 10 лет, когда плотность капсулы плечевого сустава относительно незначительна, возможна визуализация головки плечевой кости, которая в центре выглядела эхонегативной, была окружена перифокально эхопозитивной полоской. У детей старше 10 лет визуализация элементов плечевого сустава при двухмерной эхографии затрудняется возникновением за счет уплотнения бугорков плечевой кости и капсулы плечевого сустава значительной эхонегативной акустической тени. Возможным доступом к головке плечевой кости, позволяющим проводить ее эхографическое зондирование информативно, остается у детей старше 10 лет передний продольный доступ. При этом наряду с головкой плечевой кости удавалось увидеть эхопозитивную полосу от анатомической шейки плеча, в основном эхопозитивную сухожильную часть короткой головки двуглавой мышцы плеча.

При эхографии плеча в диафизарной части применяли продольные доступы, при этом из переднего продольного доступа дифференцировались двуглавая и плечевая мышцы, задняя стенка кортикального слоя плечевой кости слабо определялась у детей до 10 лет и не дифференцировалась из этого доступа в более старшем возрасте.

Ультразвуковое исследование локтевого сустава у детей проводили в положении полного расслабления в суставе из продольных эхографических доступов.

Эхографически центр окостенения головки мышечка плечевой кости начинал определяться с 2-месячного возраста в виде эхопозитивной зоны с неровными контурами, отделенной эхонегативной полосой от дистального отдела плечевой кости. Рентгенологически выявляется у детей в 3 месяца, т.е. на месяц позже, чем при ультразвуковом двухмерном исследовании. С возрастом наблюдалось постепенное сужение эхонегативной полосы, отделяющей центр окостенения головки мышечка плечевой кости, прерывание этой полосы, связанной на наш взгляд с наличием однородного по плотности хряща, отмечалось у девочек в возрасте 11-12 лет, у мальчиков – в 13-14 лет, что согласуется со сроками наступления синостоза этого отдела плечевой кости. К 14-15 годам и у мальчиков, и у девочек эхонегативная полоса, ограничивающая центр окостенения головки мышечка плечевой кости исчезала, головка мышечка плеча выглядела эхопозитивно однородно, четко дифференцировалось при эхографическом исследовании локтевого сустава отсутствие эхонегативной полосы, отделяющей и головку лучевой кости от метафиза кости, как свидетельство завершившегося синостозирования.

С 6 лет у девочек, с 8 лет у мальчиков при ультразвуковом исследовании начинает определяться блок плечевой кости в виде эхопозитивной зоны с неровными контурами, с этого же времени при исследовании локтевого сустава начинает выявляться нарастающая с возрастом акустическая негативная тень, исходящая от костных структур сустава. К 11-2 годам у девочек, к 13-14 годам у мальчиков эхографически наблюдается синостозирование блока и надмышелков плечевой кости в единое, достаточно однородное, эхопозитивное целое.

Сроки синостозирования надмышелков плечевой кости эхографически совпали с рентгенологическими сроками, т.е. синостозирование надмышелков плеча состоялось в 11-12 лет у девочек, 13-14 лет – у мальчиков.

Эхографическое исследование предплечья и лучезапястного сустава у детей проводилось из 6 основных продольных эхографических доступов. При ультразвуковом исследовании диафизарной части костей предплечья четко дифференцировались у детей любого возраста эхопозитивные светлые полосы кортикального слоя локтевой или лучевой костей, в основном эхонегативные просветы их костномозговых каналов.

У детей в возрасте до 12 лет эхографически при исследовании лучезапястных суставов эхонегативные костномозговые каналы костей предплечья и эпифизарных зонах выглядели как бы открытыми из различных эхографических доступов. У детей обоего пола старше 12 лет эхографически в области дистальных эпифизов костей предплечья определялось закрытие костномозговых каналов костей появляющимися в этих зонах костей множественными эхопозитивными сигналами по ходу эпифизарных пласти-

нок, что можно объяснить начинающимся постепенным синостозированием дистальных отделов костей предплечья, что рентгенологически проявляется позже.

В результате прижизненных эхографических исследований нижних конечностей были разработаны и апробированы различные эхографически доступы и проведено эхографическое исследование тазобедренного, коленного, голеностопного суставов, бедра и голени.

Исследование тазобедренного сустава у детей из задних эхографических доступов оказалось малоинформативным. Эхографически информативным у детей раннего возраста оказался продольный наружно-боковой доступ. При этом у детей первых 3-х месяцев жизни оказалось возможным провести эхографическую визуализацию таких анатомических образований, как оказавшееся эхопозитивным ядро окостенения головки бедренной кости, большого и малого вертела, ягодичных мышц, эхопозитивных отделов подвздошной и верхней части седалищной костей, участвующих в формировании вертлужной впадины, эхопозитивной, что связано с ее значительной плотностью даже в раннем возрасте, связки головки бедренной кости, эхопозитивного У-образного хряща. Если рентгенографически центр окостенения головки бедренной кости определяется в возрасте 3 месяца – у мальчиков, 2 месяца – у девочек, то эхографически центр окостенения головки дифференцировался нами с 17-дневного возраста в виде эхопозитивного точечного очага в области эхографической проекции головки бедренной кости.

Наиболее информативным эхографическим доступом к тазобедренному суставу у детей любого возраста оказался передний поперечный или косо-поперечный доступы, когда в один эхографический срез одновременно попадает головка, шейка, большой вертел бедренной кости.

Нами были проведены расчеты угла антеторсии бедра у детей различных возрастных периодов с применением собственной модификации методики эхографического измерения угла антеторсии. Было установлено в результате проведенных расчетов, что угол антеторсии у детей грудного возраста варьировал от 10° до 22°, у детей старше года значения данного параметра изменялись в пределах 10-34°, причем статистически достоверной разницы между средними величинами угла антеторсии в различные возрастные периоды установлено не было. Средняя величина угла антеторсии для всех возрастных периодов оказалась равна $21,35 \pm 0,65^\circ$. При сравнении результатов замеров угла антеторсии симметричных бедер не выявлено статистически достоверной разницы значений для левого и правого бедра, хотя значения угла антеторсии для левого и правого бедер были одинаковыми только у 38 из 150 обследованных детей, но в остальных случаях разницы значений не превысили 1° – 7°. Не установлено статистически достоверных половых различий в величине угла антеторсии у детей.

Выводы:

1. Метод двухмерной эхографии обеспечивает высокую точность (с ошибкой не более 1 мм) замеров костных структур у детей, обеспечивает виртуализацию основных анатомических образований длинных трубчатых костей, взятых от трупов.

2. Проведение эхографического исследования различных элементов опорно-двигательного аппарата верхних и нижних конечностей у детей затруднено в возрасте старше 9-10 лет из-за возникающих акустических теней, обусловленных повышением плотности различных костей и капсул суставов.

3. Эхографические сроки выявления дополнительных ядер окостенения и сроки синостозирования длинных трубчатых костей верхних и нижних конечностей у детей (бугристость большеберцовой кости, головка плечевой кости, головка мыщелка, блок, надмыщелки плечевой кости, головка лучевой кости, дистальные эпифизы костей предплечья) чаще опережают рентгенологические.

4. Прижизненное эхографическое исследование тазобедренных суставов малоинформативно при использовании задних доступов, наружно-боковые доступы информативны до двухлетнего возраста, наиболее ценным в любом возрасте при исследовании тазобедренного сустава у детей является передний, поперечный или косо-поперечный доступы, являющиеся основными при измерении угла антеторсии.

5. Эхографическая визуализация тазобедренного сустава позволяет оценивать состояние и соотношение всех костных и мягкотканых элементов тазобедренного сустава у детей, позволяет увидеть раньше, чем при рентгенологическом исследовании центр окостенения головки бедренной кости у детей первых трех месяцев жизни, осуществлять расчет угла антеторсии.

Литература

1. Степанов, П.Ф. Эхографическое исследование суставов у детей в возрастном аспекте / П.Ф. Степанов, Н.И. Сапожникова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1988. – № 9. – С. 96–102.
2. Сапожникова, Н.И. Возрастные изменения эхографической картины длинных трубчатых костей, суставов и мягких тканей конечностей детей: Автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Н.И. Сапожникова. – Москва. – 1989. – 16 с.
3. Сапожников, В.Г. О возможностях ультразвукового исследования заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей / В.Г. Сапожников. – Клиническая хирургия. – 1983. – № 6.
4. Сапожников, В.Г. Ультразвуковая диагностика опухолевидных образований костей и мягких тканей у детей / В.Г. Сапожников, А.Г. Матвеев. – Педиатрия. – 1983. – № 8.

5. Сапожников, В.Г. О влиянии некоторых факторов на степень и частоту компрессионных переломов грудных позвонков у детей / В.Г. Сапожников, П.Ф. Степанов. – Ортопедия, травматология и протезирование. – 1983. – № 7.
6. Сапожников, В.Г. Двухмерная эхография у детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / В.Г. Сапожников. – Здоровоохранение Белоруссии. – 1984. – № 2.
7. Сапожников, В.Г. Об особенностях закрытых переломов бедер у детей в Забайкалье / В.Г. Сапожников, М.Е. Кубасов. – Бюллетень СО АМН СССР. – 1983. – № 2.
8. Сапожников, В.Г. Изменение эхографической картины в динамике заживления переломов костей верхних конечностей у детей / В.Г. Сапожников. – Ортопедия, травматология и протезирование. – 1984. – № 4.
9. Сапожников, В.Г. Об эхографическом обследовании детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / В.Г. Сапожников, А.Г. Сапожников, Я.П. Пристай. – Педиатрия. – 1985. – № 1. – С. 37-38.
10. Сапожников, В.Г. О применении двухмерной эхографии у детей с переломами костей предплечья / В.Г. Сапожников, А.Г. Сапожников. – Вопросы охраны материнства и детства. – 1987. – № 3.
11. Сапожников, В.Г. Ультразвуковое обследование детей с переломами костей предплечья / В.Г. Сапожников, Ю.Ф. Седин, К.Я. Сытникова. – Хирургия. – 1987. – № 8.