

Цветовое доплеровское картирование в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей

В.Д. Завадовская¹, С.А. Полковникова²,
В.М. Масликов¹, В.А. Шалыгин¹, В.Г. Осипкин²

¹ ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск

² ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”, г. Томск

Обследовано 37 детей с острым гематогенным метаэпифизарным остеомиелитом, верифицированным данными оперативного вмешательства. Выделено 4 группы больных в соответствии со сроками поступления от начала заболевания. В первую группу вошли дети, поступившие в первые трое суток от начала заболевания ($n = 7$; 18,9%), во вторую группу – на 4–7-е сутки ($n = 8$; 21,6%), в третью группу – на 8–14-е сутки ($n = 12$; 32,4%), в четвертую группу – на 15–21-е сутки ($n = 10$; 27,0%). Работа проведена на ультразвуковом аппарате М7 (Mindray, Китай) линейным датчиком (9–12 МГц) с использованием цветового доплеровского картирования. Вазкуляризацию оценивали в параоссалных мягких тканях, эпифизарном хряще, капсуле сустава, надкостнице, метаэпифизарной зоне и ядре окостенения (при наличии). Использовали 4 степени вазкуляризации (от авазкуляризации (0)

до гипервазуляризации (3)). Чувствительность В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита среди всех пациентов ($n = 37$) составила 83,8%, цветового доплеровского картирования – 94,6%. Чувствительность В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита в первой группе (первые трое суток от начала заболевания) была 57,1%, цветового доплеровского картирования – 85,7%; во второй группе (4–7-е сутки от начала заболевания) – 75,0 и 87,5%; в третьей группе (8–14-е сутки от начала заболевания) – 91,7 и 100,0%; в четвертой группе (15–21-е сутки от начала заболевания) – 100,0 и 100,0%.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование костно-мышечной системы, цветовое доплеровское картирование, острый гематогенный остеомиелит, артрит, дети.

В.Д. Завадовская – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск. С.А. Полковникова – к.м.н., врач-рентгенолог, врач ультразвуковой диагностики ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”, г. Томск. В.М. Масликов – к.м.н., доцент кафедры детских хирургических болезней ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск. В.А. Шалыгин – д.м.н., профессор кафедры детских хирургических болезней ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск. В.Г. Осипкин – зам. главного врача по медицинской части ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”, г. Томск.

Контактная информация: 634021 Томская обл., г. Томск, ул. Олега Кошевого, д. 72, ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”. Полковникова Светлана Александровна. Тел.: +7 (913) 880-03-11. E-mail: svpolk@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Современные условия социальной жизни, смена климатических условий диктуют изменения в клинической картине многих заболеваний. Стертость классических клинических симптомов заболевания заставляет врача более внимательно оценивать маловыраженные симптомы и вовремя направить пациента для исключения либо подтверждения заболевания, используя дополнительные методы исследования [1–3].

Вовремя не распознанный остеомиелит у детей младшего возраста чреват прогрессированием воспаления, увеличением зоны поражения, влияя на длительность восстановительного периода с возможностью проявления ортопедических осложнений. Санация очага в первые трое суток от начала заболевания является наиболее ранним и своевременным методом лечения и практически исключает прогрессирование процесса и наличие тяжелых осложнений [1–3].

Для решения сложной диагностической задачи – выявления острого гематогенного остеомиелита – используется широкий спектр методов лучевой диагностики. Стандартизированным методом признана классическая рентгенография с признаками изменения костных структур на 10–14-е сутки от начала болезни, что не позволяет диагностировать заболевание в ранние сроки. Магнитно-резонансная томография и сцинтиграфия обладают высокой точностью в ранней диагностике остеомиелита, однако эти методы не всегда доступны в рамках скорой помощи, что удлиняет диагностический этап [4, 5]. В современных условиях наиболее оптимальным методом, признаваемым все большим числом авторов, является ультразвуковое исследование [6, 7]. При достаточно хорошей визуализации хрящевых и мягкотканых структур он достаточно хорошо себя зарекомендовал в диагностике остеомиелитического процесса. Современное ультразвуковое оборудование с возможностью использования доплерографии позволяет дать более четкую характеристику патологического процесса, что также применимо и в исследованиях опорно-двигательного аппарата [6, 7].

Цель исследования – оценить информативность цветового доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены дети с острым гематогенным метаэпифизарным остеомиелитом ($n = 37$), поступившие в хирургический стационар в порядке скорой медицинской помощи в возрасте от 2 нед до 8 мес. Мальчиков было 20 (54,1%), девочек – 17 (45,9%). Все дети поступали в состоянии средней тяжести с жалобами матери на повышение температуры тела ребенка вначале до субфебрильных цифр, затем более 38 °С, снижение двигательной активности конечности. Как правило, аппетит ребенка не был нарушен.

Всем детям проводилось оперативное вмешательство в виде диагностической пункции сустава, костной пункции с последующей остеоперфорацией. Верификацией остеомиелитического процесса служило получение гноя при суставной пункции, серозной жидкости под давлением, гнойной жидкости при костной пункции.

Всем пациентам с подозрением на остеомиелит в качестве стандартизированного метода исследования опорно-двигательного аппарата выполнялась рентгенография пораженного отдела скелета (рентгенодиагностический аппарат Apollo, Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия).

Всем детям в день поступления выполнялось ультразвуковое исследование (ультразвуковой сканер M7 (Mindray, Китай), линейный датчик 10–14 МГц). Сканирование проводили в продольной и поперечной плоскостях по отношению к оси кости в В-режиме и с использованием цветового доплеровского картирования, по данным которого оценивалось качественное изменение сосудистого рисунка надкостницы и параоссальных мягких тканей. Наряду с исследованием больной конечности выполнялось сравнительное исследование здоровой конечности на симметричном участке.

Степень васкуляризации определялась по следующей методике: на выделенной площади исследуемой области подсчитывалось количество цветовых сигналов, отображающих сосуды надкостницы и параоссальных мягких тканей. Классифицировали их количество по следующим показателям:

0 степень (аваскуляризация) – цветовые локусы не определяются;

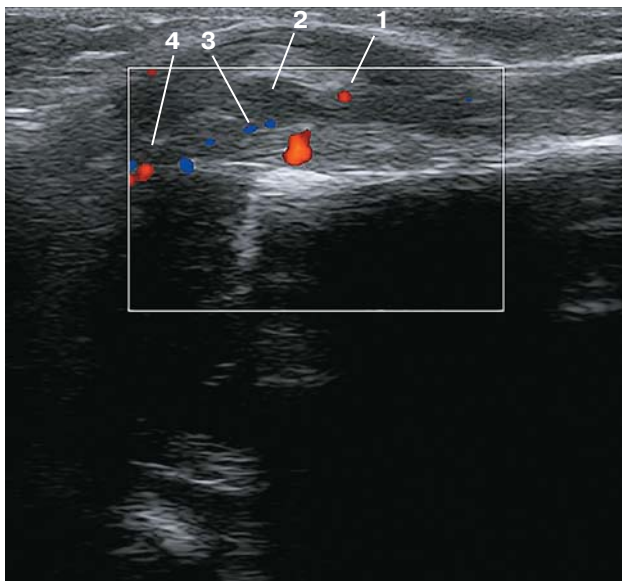


Рис. 1. Первая группа. 3-и сутки от начала заболевания. Эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 1 мес с острым гематогенным метаэпифизарным остеомиелитом. Продольное сечение. 1 — утолщенная капсула сустава с единичным цветовым локусом (I степень), 2 — анэхогенная жидкость в полости сустава, 3 — утолщенная надкостница повышенной васкуляризации (II степень), 4 — повышенная васкуляризация (III степень) в эпифизарном хряще.

I степень (единичные сосуды) — 1–2 цветых локуса;

II степень (повышенная васкуляризация) — 3–4 цветых локуса;

III степень (гиперваскуляризация) — 5 и более цветых сигналов.

При доплерографическом исследовании нормальной конечности в соответствующей области определялись единичные цветых локусы в параоссальных мягких тканях, эпифизарном хряще, капсуле сустава и надкостнице, что соответствовало 0 и I степеням (аваскуляризация, единичные сосуды).

В работе рассчитана чувствительность тестов по стандартной формуле (как отношение числа истинно-положительных результатов к сумме истинно-положительных и ложно-отрицательных результатов).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Среди всех 37 детей с верифицированным диагнозом “острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит” в зависи-

мости от сроков развития заболевания было выделено 4 группы детей. В первую группу вошли дети, поступившие в первые трое суток от начала заболевания ($n = 7$; 18,9%), во вторую группу — на 4–7-й дни болезни ($n = 8$; 21,6%), в третью группу — на 8–14-е сутки от начала заболевания ($n = 12$; 32,4%), в четвертую группу — на 15–21-е сутки от начала заболевания ($n = 10$; 27,0%).

На основании ультразвукового исследования детей первой группы ($n = 7$) при обнаружении отека параоссальных мягких тканей ($n = 4$; 57,1%), утолщения суставной капсулы ($n = 3$; 42,9%) (у одного из них с наличием неоднородной жидкости в полости сустава) остеомиелит заподозрен у 4 (57,1%) человек. В данной группе не было обнаружено ни одного пациента с ультразвуковой картиной изменения ростковой зоны, эпифизарного хряща, надкостницы и кортикального слоя кости.

При выполнении доплерографического исследования конечности (цветовое доплеровское картирование) нами определялась повышенная васкуляризация (степень II) параоссальных мягких тканей ($n = 6$; 85,7%), утолщенной капсулы сустава ($n = 4$; 57,1%) и надкостницы ($n = 2$; 28,6%). В эпифизарном хряще 6 (85,7%) больных количество равномерно расположенных локусов указывало как на II ($n = 5$; 71,4%), так и на III ($n = 1$; 14,3%) степень васкуляризации. Цветых сигналы от метаэпифизарной зоны, а также от ядра окостенения (при его наличии) четко не регистрировались. Результаты ультразвукового исследования пациента первой группы представлены на рис. 1.

Таким образом, данные цветых доплеровского картирования позволили выявить остеомиелит в 6 (85,7%) случаях. У 1 (14,3%) ребенка при ультразвуковом исследовании в серошкальном режиме и при цветых доплеровском картировании изменений в сравнении со здоровой конечностью не обнаружено.

Из 7 прооперированных детей первой группы послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. В связи с включением в исследуемый материал только подтвержденных при оперативном вмешательстве наблюдений в нашей работе были только

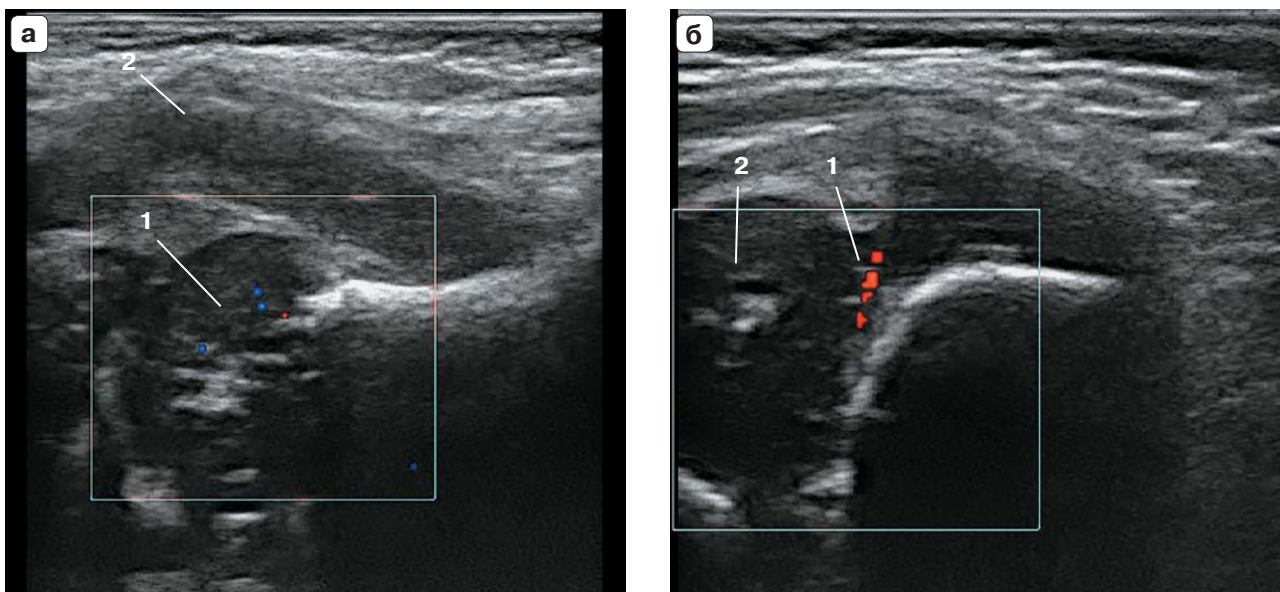


Рис. 2. Вторая группа. 5-е сутки от начала заболевания. Острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит. а – эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Продольное сечение. 1 – повышенная васкуляризация (II степень) эпифизарного хряща, 2 – утолщение параартикулярных мягких тканей. б – эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Продольное сечение. 1 – кровоток в ростковой зоне, 2 – неизменное ядро окостенения проксимального отдела бедренной кости.

истинно-положительные и ложно-отрицательные результаты. В В-режиме было 4 истинно-положительных и 3 истинно-отрицательных результата, в режиме цветового доплеровского картирования – 6 и 1 соответственно. То есть чувствительность ультразвукового исследования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита в первой группе составила 57,1% для В-режима и 85,7% для цветового доплеровского картирования.

При ультразвуковом исследовании 8 детей второй группы, поступивших на 4–7-е сутки от начала заболевания, при обнаружении локальных гиперэхогенных участков в эпифизарном хряще ($n = 4$; 50,0%), нечеткости метаэпифизарной зоны ($n = 3$; 37,5%), утолщения надкостницы метафиза ($n = 2$; 25,0%) острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит был установлен у 6 (75,0%) человек. Кортикальный слой во всех случаях ($n = 8$; 100,0%) был четкий, ровный.

Проведение доплерографического исследования конечности (цветовое доплеровское картирование) обнаружило повышение количества цветовых сигналов (II степень васкуляризации) от параоссальных мягких тканей у 7 (87,5%) детей, от капсулы сустава

у 5 детей (62,5%), надкостницы – у 7 детей (87,5%). В эпифизарном хряще цветовые локусы (II степень васкуляризации) определялись вне гиперэхогенных участков у 7 (87,5%) детей. Дополнительные цветовые сигналы в зоне роста регистрировались у 3 (37,5%) пациентов (у 1 (12,5%) – II степень, у 2 (25,0%) – III степень васкуляризации). Цветовое доплеровское картирование позволило диагностировать остеомиелит в 7 (87,5%) случаях. Результаты ультразвукового исследования пациентов второй группы представлены на рис. 2.

Во второй группе послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. В результате ультразвукового исследования детей в В-режиме получено 6 истинно-положительных и 2 ложно-отрицательных результата, при использовании цветового доплеровского картирования – 7 и 1 соответственно. Таким образом, ультразвуковое исследование второй группы пациентов в В-режиме показало чувствительность 75,0%, а в условиях цветового доплеровского картирования – 87,5%.

При ультразвуковом исследовании 12 детей третьей группы, поступивших на 8–14-е сутки от начала заболевания, при обнару-

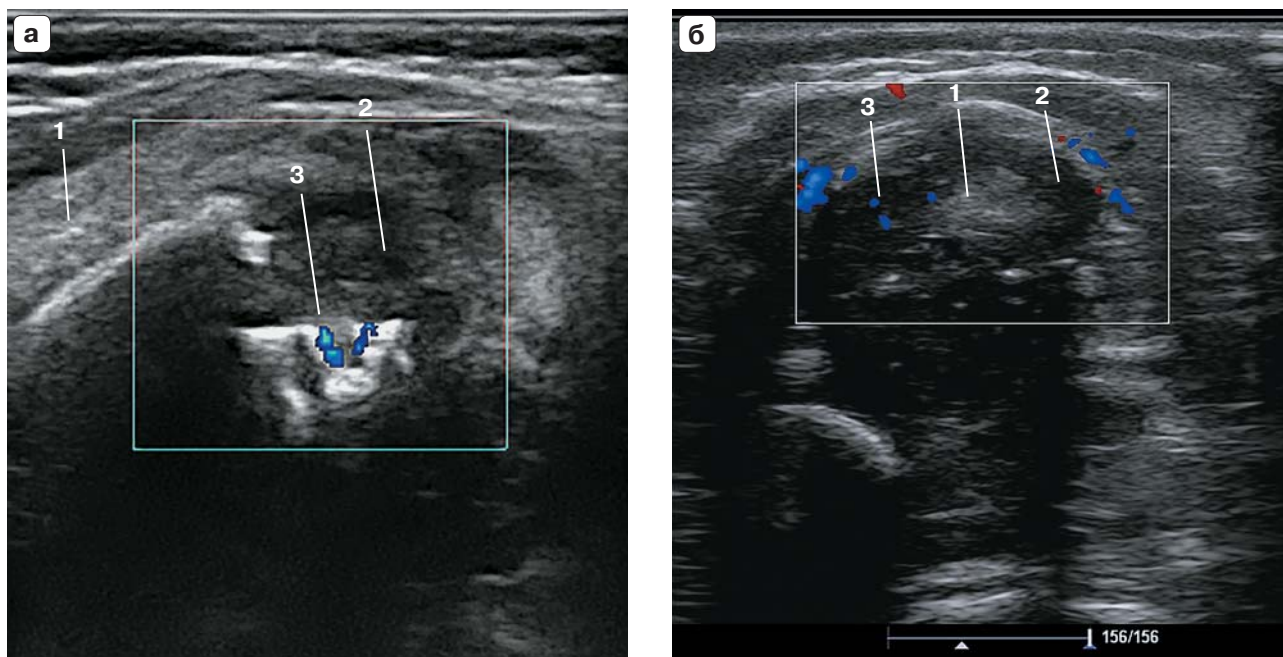


Рис. 3. Третья группа. Острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит. а – 14-е сутки от начала заболевания. Эхограмма дистального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Продольное сечение. 1 – отек параоссальных мягких тканей, 2 – анэхогенные включения в эпифизарном хряще, 3 – деформированное гиперваскулярное (III степень) ядро окостенения. б – 10-е сутки от начала заболевания. Эхограмма дистального отдела бедренной кости ребенка 1 мес. Поперечное сечение. 1 – гиперэхогенные включения в эпифизе, 2 – анэхогенные включения в эпифизе, 3 – гиперваскуляризация (III степень) эпифизарного хряща.

жении в В-режиме локальных участков повышенной эхогенности в эпифизарном хряще ($n = 3$; 25,0%), анэхогенных включений в эпифизе или метафизе без пересечения нечеткой ростковой линии ($n = 6$; 50,0%) и с пересечением последней ($n = 1$; 8,3%), неровности контура ядра окостенения ($n = 3$; 25,0%), утолщения надкостницы ($n = 6$; 50,0%), неравномерности толщины кортикального слоя кости ($n = 5$; 41,7%) остеомиелит установлен в 11 (91,7%) случаях. В 1 случае остеомиелит не был установлен, поскольку определялись только отек параоссальных мягких тканей и утолщенная капсула сустава.

При доплерографическом исследовании (цветовое доплеровское картирование) определялась гиперваскуляризация (III степень) эпифизарного хряща ($n = 12$; 100,0%), ростковой зоны ($n = 11$; 91,7%), надкостницы ($n = 12$; 100,0%) и ядра окостенения ($n = 5$; 41,7%). Это позволило нам установить остеомиелит во всех случаях. Результаты ультразвукового исследования пациентов третьей группы представлены на рис. 3.

В третьей группе послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. В результате ультразвукового исследования в В-режиме 12 пациентов третьей группы было получено 11 истинно-положительных и 1 ложноотрицательный результат, а при использовании режима цветового доплеровского картирования – 12 истинно-положительных результатов. Чувствительность В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита составила 91,7%, цветового доплеровского картирования – 100,0%.

При ультразвуковом исследовании 10 детей четвертой группы, поступивших на 15–21-е сутки от начала заболевания, определялись более выраженные изменения всех визуализируемых структур, которые заключались в наличии неоднородной внутрисуставной жидкости ($n = 10$; 100,0%), парартикулярной жидкости ($n = 6$; 60,0%), анэхогенных включений в эпифизе и метафизе в сочетании с дефектом метаэпифизарной зоны ($n = 8$; 80,0%), деформации ядра окостенения ($n = 6$; 60,0%), утолщения над-

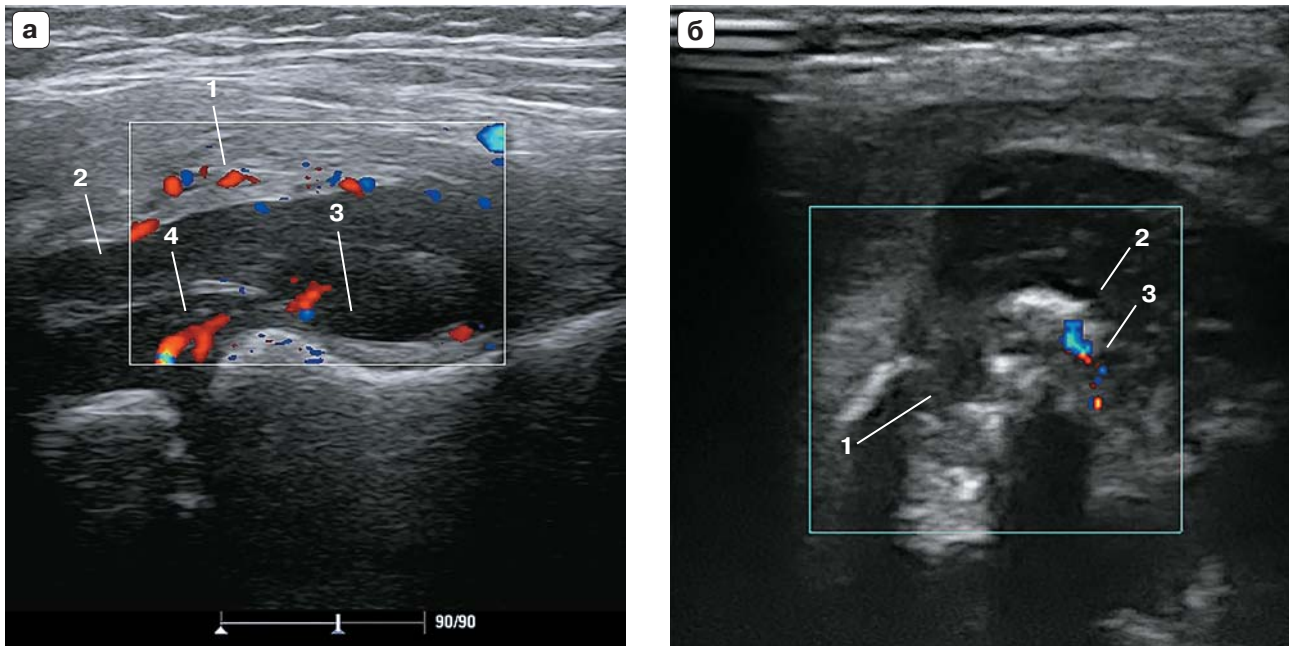


Рис. 4. Четвертая группа. Острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит. а – 16-е сутки от начала заболевания. Эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 5 мес. Продольное сечение. 1 – отек и гиперваскуляризация (III степень) параартикулярных мягких тканей, 2 – скопление параартикулярной жидкости, 3 – скопление жидкости в суставной полости, 4 – повышенная васкуляризация (II степень) метаэпифизарной зоны. б – 20-е сутки от начала заболевания. Эхограмма дистального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Поперечное сечение. 1 – метаэпифизарная линия прерывистая, 2 – деформация ядра окостенения, 3 – гиперваскуляризация (III степень) ядра окостенения.

костницы в сочетании с неровным контуром кортикального слоя кости ($n = 10$; 100,0%).

В дополнение к ультразвуковым серошкальным симптомам остеомиелита определяли повышенное количество цветковых локусов (II и III степени васкуляризации) в проекции деструктивно измененных структур, что, вероятнее всего, свидетельствовало как о ярко выраженных признаках костного воспаления, так и репаративных процессах. Результаты ультразвукового исследования пациентов четвертой группы представлены на рис. 4.

В четвертой группе послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. При ультразвуковом исследовании в В-режиме и с использованием цветового доплеровского картирования были получены 10 истинно-положительных результатов. Чувствительность В-режима и цветового доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита была максимально возможной и составила 100,0%.

При оценке информативности В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита среди всех пациентов ($n = 37$) чувствительность составила 83,8% (истинно-положительных результатов – 31, ложно-отрицательных – 6), цветового доплеровского картирования – 94,6% (истинно-положительных результатов – 35, ложно-отрицательных – 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Остеомиелит – инфекционное заболевание костно-суставной системы, которое, несмотря на достижения современной клинической медицины, продолжает представлять сложности для диагностики и лечения, особенно в детском возрасте [1, 8, 9].

Немаловажная роль метода ранней диагностики остеомиелита отводится ультразвуковому исследованию на основании выявления признаков отека мягких тканей и утолщения надкостницы в течение первых трех суток развития заболевания, признаков субпериостального абсцесса в течение 4–14 суток. Обнаружение признаков

кортикальной эрозии относится к поздним симптомам остеомиелита, определяемым на 3–4-й нед развития болезни [9].

Несмотря на подтверждение целесообразности ультразвукового исследования для диагностики остеомиелита в педиатрической практике, публикации об ультразвуковой характеристике метаэпифизарного остеомиелита, включая данные о характере васкуляризации при данной локализации воспаления, ограничены [7, 10, 11].

На сегодняшний день необходимость исследования васкуляризации в остеологии, в том числе и в педиатрической практике, является важным диагностическим этапом. Примером этому может служить работа К.В. Ватолина и др. (2011) [12], посвященная изучению характера гиперемии, регистрируемой при ультразвуковом доплеровском исследовании при переломах конечностей, с подробным описанием динамики репаративного остеогенеза.

Вопросы диагностики острого остеомиелита при помощи ультразвукового сканирования с обязательным использованием доплерографических методик представлены в ряде зарубежных источников. Так, Q. Azam et al. (2005) [10] визуализировали увеличение количества цветковых локусов вокруг и внутри пораженной надкостницы у всех пациентов с остеомиелитом в возрасте от 7 мес до 12 лет.

В работе T. Ezzat et al. (2011) [6] описано 5 ультразвуковых признаков, используемых в постановке диагноза “остеомиелит”, среди которых наиболее важным авторы считают увеличение васкуляризации периоссальных тканей.

U. Kiechl-Kohlendorfer, E. Griesmaier (2013) [13] считают, что цветковое доплеровское картирование повышает диагностическую информативность метода при исследовании новорожденных с подозрением на наличие остеомиелита, показывая гипervasкуляризацию окружающих надкостницу тканей.

Полиморфная ультразвуковая картина при остром гематогенном остеомиелите в различные временные периоды отражает стадийность развития воспалительного процесса и волнообразность его течения [2, 7, 8].

Данные нашего исследования также свидетельствуют о том, что степень выраженности ультразвуковых симптомов зависит

от длительности заболевания, а остеомиелитический процесс начинается с нарушения кровообращения пораженных зон.

Повышение васкуляризации эпифизарного хряща, регистрируемое у большинства пациентов в первые трое суток (первая группа) ($n = 6$; 85,7%) и далее на первой неделе заболевания (вторая группа) ($n = 7$; 87,5%), в сочетании с такими неспецифическими симптомами, как отек параоссальных мягких тканей, утолщение капсулы сустава, наличие внутрисуставной жидкости, позволяли высказать подозрение о наличии метаэпифизарного остеомиелита. При этом использование режима цветкового доплеровского картирования повысило чувствительность метода в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита до 85,7% (при 57,1% в В-режиме) в первой группе и до 87,5% (при 75,0% в В-режиме) – во второй.

Выявленные на второй неделе (третья группа) особенности васкуляризации подняли чувствительность цветкового доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита до 100,0% (при 91,7% в В-режиме).

Развернутая ультразвуковая картина остеомиелита в В-режиме на третьей неделе от начала болезни (четвертая группа) с выявлением признаков разрушения эпифизарного хряща, ядра окостенения, метаэпифизарной зоны не вызывает затруднения в диагностике. В то же время вокруг деструктивно измененных структур определялись гипervasкулярные зоны, что, вероятно, отражало начало репаративного восстановительного процесса как неотъемлемого компонента динамики остеомиелита. Чувствительность В-режима и цветкового доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита в четвертой группе составила 100,0%.

Таким образом, цветковое доплеровское картирование повышает чувствительность ультразвукового исследования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита. Признаки гипervasкуляризации параоссальных мягких тканей, эпифизарного хряща в первые трое суток от начала болезни позволяют говорить о возможности начала метаэпифизарного остеомиелита еще до начала структурных изменений. Регистрацию сосудистых нару-

шений самой метаэпифизарной области необходимо учитывать при ультразвуковом исследовании конечности, что может повлиять на правильность выбора лечебной тактики и предотвратить деструктивные процессы кости. Повышенное число цветowych локусов, обнаруживаемое в зоне костной деструкции в более поздние сроки наблюдения, может свидетельствовать не только о воспалении, но и о процессах репарации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Agarwal A., Aggarwal A.N. Bone and joint infections in children: acute hematogenous osteomyelitis // *Indian J. Pediatr.* 2016. V. 83. No. 8. P. 817–824.
2. Puccini P.F., Aparecida F.M., Iazzetti A.V. Pediatric acute hematogenous osteomyelitis: analysis of patients assisted in a university hospital // *Rev. Paul. Pediatr.* 2012. V. 30. No. 3. P. 353–358.
3. Коваль А.Н., Рудик А.А., Чечетка Д.Ю. Клинико-диагностические особенности острой стадии гематогенного остеомиелита длинных трубчатых костей у лиц молодого возраста // *Дальневосточный медицинский журнал.* 2008. № 1. С. 39–41.
4. Malcius D., Jonkus M., Kuprionis G. et al. The accuracy of different imaging techniques in diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis // *Medicina (Kaunas).* 2009. V. 45. No. 8. P. 624–631.
5. Mpalaris V., Arsos G., Iakovou I. et al. Discordance between MRI and bone scan findings in a child with acute complicated osteomyelitis: scintigraphic features that contribute to the early diagnosis // *Rev. Esp. Med. Nucl. Imagen Mol.* 2014. V. 33. No. 2. P. 106–108.
6. Ezzat T., EL-Hamid A.A., Mostafa M., EL-Kady L. Early diagnosis of acute osteomyelitis in children by high-resolution and power Doppler sonography // *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2011. V. 42. No. 2. P. 233–242.
7. Железнов А.С. Диагностика и лечение острого гематогенного остеомиелита у новорожденных: Дис. ... канд. мед. наук. Уфа, 2009. 134 с.
8. Chiappini E., Mastrangelo G., Lazzeri S. A case of acute osteomyelitis: an update on diagnosis and treatment // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2016. V. 13. No. 6. P. E539.
9. Peltola H., Markus P. Acute osteomyelitis in children // *N. Engl. J. Med.* 2014. V. 370. No. 4. P. 352–360.
10. Azam Q., Ahmad I., Abbas M. et al. Ultrasound and colour Doppler sonography in acute osteomyelitis in children // *Acta Orthop. Belg.* 2005. V. 71. No. 5. P. 590–596.
11. Collado P., Naredo E., Calvo C., Crespo M. Role of power Doppler sonography in early diagnosis of osteomyelitis in children // *J. Clin. Ultrasound.* 2008. V. 36. No. 4. P. 251–253.
12. Ватолин К.В., Пыков М.И., Выборнов Д.Ю. и др. Возможности комплексной ультразвуковой

НОВИНКИ издательства ВИДАР

Рыбакова М.К., Митьков В.В., Балдин Д.Г.

ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

от М.К. Рыбаковой

с приложением
DVD-ROM



Данное издание представляет собой переработанный, видеоизмененный и принципиально новый учебник, в котором отражены все современные технологии, применяемые в эхокардиографии, а также все основные разделы современной кардиологии с позиции эхокардиографии.

Особенность издания – попытка объединить и сравнить результаты эхокардиографического исследования сердца и патологоанатомический материал по всем основным разделам.

Особый интерес представляют разделы, содержащие новые технологии исследования, такие как трех- и четырехмерная реконструкция сердца в реальном времени, тканевая доплерография. Большое внимание уделено также классическим разделам эхокардиографии – оценке легочной гипертензии, клапанных пороков сердца, ишемической болезни сердца и ее осложнений и т.д.

В книге представлены огромный иллюстративный материал, большое количество схем и рисунков, приведены алгоритмы тактики проведения исследования и диагностики по всем разделам эхокардиографии.

Исключительный интерес для специалистов представляет DVD-ROM с подборкой видеоклипов по всем основным разделам эхокардиографии, включающим редкие случаи диагностики.

Книга помогает разрешить спорные и злободневные вопросы эхокардиографии, позволяет ориентироваться в расчетах и измерениях, содержит необходимую справочную информацию.

Книга написана сотрудниками кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (база – ГКБ им. С.П. Боткина, Москва).

Издание предназначено для специалистов эхокардиографии, врачей ультразвуковой и функциональной диагностики, кардиологов и терапевтов.

WWW.VIDAR.RU

диагностики репаративного остеогенеза в норме при переломах длинных костей у детей // Вестник Российского научного центра рентгенодиагностики. 2011. № 11. Режим доступа: // http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/papers/sinits_v11.htm, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2016.

13. Kiechl-Kohlendorfer U., Griesmaier E. Neonatal osteomyelitis // Neonatal Bacterial Infection / Ed. by Resch B. InTech, 2013. Режим доступа: // <http://www.intechopen.com/books/neonatal-bacterial-infection/neonatal-osteomyelitis>, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2016.

Color Doppler Mapping in Diagnosis of Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children

V.D. Zavadovskaya¹, S.A. Polkovnikova², V.M. Maslikov¹, V.A. Shalygin¹, V.G. Osipkin²

¹ Siberian State Medical University, Tomsk

² Emergency Hospital No. 2, Tomsk

V.D. Zavadovskaya – M.D., Ph.D., Professor, Director, Division of Radiology, Siberian State Medical University, Tomsk. S.A. Polkovnikova – M.D., Ph.D., Diagnostic Department, Emergency Hospital No. 2, Tomsk. V.M. Maslikov – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Pediatric Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk. V.A. Shalygin – M.D., Ph.D., Professor, Division of Pediatric Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk. V.G. Osipkin – M.D., Deputy Chief Doctor, Emergency Hospital No. 2, Russian Federation, Tomsk.

37 children with acute hematogenous osteomyelitis were examined. All children were operated. All patients were divided into groups depending on the timing since disease onset. The first group included children enrolled in the first 3 days of disease onset (n = 7; 18.9%), the second group – in the 4–7th day from disease onset (n = 8; 21.6%), the third group – in the 8–14th day from disease onset (n = 12; 32.4%), the fourth group – in the 15–21st day from disease onset (n = 10; 27.0%). The study was done on the M7 ultrasound system (Mindray, China) with a linear transducer (9–12 MHz). Vascularization was characterized in four types: from avascularization (0) to hypervascularization (3). The sensitivity of B-mode and color flow mapping in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis among all patients (n = 37) was 83.8 and 94.6%, correspondingly. The sensitivity of B-mode and color flow mapping in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis in the first group (the first 3 days of disease onset) was 57.1 and 85.7%; in the second group (the 4–7th day from disease onset) – 75.0 and 87.5%; in the third group (the 8–14th day from disease onset) – 91.7 and 100.0%; in the fourth group (the 15–21st day from disease onset) – 100.0 and 100.0%, correspondingly.

Key words: *musculoskeletal ultrasound, color doppler imaging, acute hematogenous osteomyelitis, arthritis, children.*