

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ И ВОЗРАСТНЫЕ ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

УДК 616.24–002–053.2–073

Поступила 1.12.2014 г.

© **Т.И. Дианова**, ассистент кафедры педиатрии медицинского факультета¹;
Д.В. Сафонов, д.м.н., профессор кафедры лучевой диагностики ФПКВ²

¹Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Чувашская Республика, 428017, Московский пр., 45;

²Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород, 603005, пл. Минина и Пожарского, 10/1

Цель исследования — изучение ультразвуковой семиотики внебольничных пневмоний у детей разного возраста и ее динамики в процессе лечения.

Материалы и методы. При УЗИ грудной клетки изучена эхосемиотика пневмоний и проведен динамический мониторинг 154 детей, разделенных на 4 возрастные группы: от рождения до 3 мес — 14 (9,1%); с 3 мес до 3 лет — 60 (39,0%); с 4 до 7 лет — 49 (31,8%); с 7 до 18 лет — 31 ребенок (20,1%).

За период госпитализации УЗИ проводилось не менее трех раз: при поступлении — для определения размера и локализации пневмонии; на 3–5-е или 5–7-е сутки — для оценки динамики эхокартины и необходимости смены этиотропной терапии; перед выпиской — для оценки остаточных явлений и определения тактики дальнейшего наблюдения.

Результаты. У всех детей при УЗИ обнаружена зона нарушения воздушности легочной ткани различного размера. В эхосемиотике пневмонии выделена распространенная и очаговая ультразвуковые формы. Распространенная форма занимает объем от сегмента до доли, имеет вид безвоздушной зоны треугольной формы с нечеткими контурами и неоднородной структурой, с воздушной эхобронхограммой и встречается у детей старшего возраста. Очаговая форма представляет собой мелкий субплевральный инфильтрат округлой формы диаметром до 15 мм, с однородной гипозоногенной структурой и характерна для новорожденных и детей младшего возраста.

Критериями оценки обратного развития пневмонии служили размер и эхоструктура безвоздушной зоны.

Заключение. УЗИ грудной клетки — информативный радиологически безопасный метод диагностики и динамического контроля пневмонии у детей разного возраста, позволяющий своевременно оценить эффективность этиотропного лечения.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика легких; пневмония; заболевания легких у детей; воздушная эхобронхограмма.

English

Ultrasound Monitoring and Age Sonographic Characteristics of Community-Acquired Pneumonia in Children

T.I. Dianova, Assistant, Pediatrics Department, Medical Faculty¹;
D.V. Safonov, MD, DSc, Professor, Department of Radiodiagnosis, Postgraduate Faculty²

¹Chuvash State University named after I.N. Ulianov, 45 Moskovshy Avenue, Cheboksary, 428017, Chuvash Republic, Russian Federation;

²Nizhny Novgorod State Medical Academy, 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation

The aim of the investigation was to study ultrasound semiotics of community-acquired pneumonias in children of different age, and its dynamics in the course of treatment.

Materials and Methods. Pneumonia semiotics study and dynamic monitoring of the disease have been carried out on the basis of chest ultrasound of 154 children divided into 4 age groups: 14 infants (9.1%) from birth to 3 months; 60 children (39.0%) from 3 months to 3 years of age; 49 children (31.8%) from 4 to 7 years of age; 31 children (20.1%) from 7 to 18 years of age.

During the hospital stay the children underwent ultrasound at least three times: on admission to determine pneumonia volume and localization; on day 3–5 or day 5–7 to assess the dynamics of sonographic picture and the necessity of etiotropic therapy change; before discharge to evaluate residual effects and determine the follow-up strategy.

Results. Ultrasound revealed zones of airiness impairment of various size in the pulmonary tissue of all children. Pneumonia semiotics presented extensive and lobar forms of pneumonia. An extensive type occupies a segment or a lobe, and looks like a delta-shaped air-free area

Для контактов: Дианова Татьяна Ивановна, e-mail: d.t.i_21@mail.ru

with fuzzy contours and heterogeneous structure, with an air echobronchogram, and occurs in children of older age. Lobar pneumonia presents small rounded subpleural infiltrate up to 15 mm with a homogeneous hypoechogenic structure, and is typical of newborns and younger children.

The size and echostructure of apneumatic (air-free) area were the assessment criteria of pneumonia regression.

Conclusion. Chest ultrasound is an informative radiologically safe technique for diagnosing and dynamic control of pneumonia in children of different age, which enables timely assessment of etiotropic therapy efficacy.

Key words: pulmonary ultrasound diagnosis; pneumonia; pulmonary diseases in children; air echobronchogram.

Внебольничная пневмония — это острое инфекционное заболевание легких различной (преимущественно бактериальной) этиологии, развившееся вне больницы или в первые 48–72 ч госпитализации, сопровождаемое лихорадкой и симптомами поражения нижних дыхательных путей (одышка, кашель и крепитация) при наличии инфильтративных изменений на рентгенограмме. В структуре заболеваемости на ее долю у детей первого года жизни приходится 1–3%, а с 2 до 4 лет — уже 35–40% [1, 2].

Ведущим методом лучевой диагностики пневмонии у детей, как и у взрослых, является рентгенография грудной клетки в двух проекциях. Однако рентгенологическое исследование не всегда бывает информативным: у 2–5% больных рентгенологическая картина нетипична или клинические проявления, сходные с пневмонией, обусловлены другим патологическим процессом [1]. В таких случаях требуется проведение компьютерной томографии (КТ) с дополнительной лучевой нагрузкой на пациента, что особенно критично для детей. Альтернативой рентгенологическим методам в диагностике пневмонии может служить ультразвуковое исследование (УЗИ) грудной клетки.

УЗИ легких и плевральных полостей доступно не только в стационарах, но и при амбулаторном приеме, поскольку может выполняться в режиме реального времени на любом ультразвуковом оборудовании без специальной подготовки ребенка. В клинической практике трансторакальное УЗИ чаще применяется для выявления плеврального выпота, но почти не используется в диагностике легочной патологии из-за распространенного мнения о малой информативности метода. Однако воздушная легочная ткань не доступна ультразвуковой визуализации только в случае полного отражения ультразвука от воздуха в субплевральных альвеолах; при потере воздушности паренхимы легкого хорошо лоцируется на всю глубину патологических изменений. Эхоэмиотика пневмонии у взрослых изучена достаточно подробно [3, 4], однако у детей ее исследование только начинается [5–7]: не разработаны ультразвуковые особенности с учетом возрастной морфологии легких, не прослежена динамика эхокартины при рассасывании воспалительного инфильтрата, отсутствует алгоритм проведения УЗИ.

Цель исследования — изучение ультразвуковой эхоэмиотики пневмоний у детей разного возраста и ее динамики в процессе лечения.

Материалы и методы. Работа основана на результатах УЗИ грудной клетки 154 детей с внебольничной пневмонией, находившихся на лечении в Детской

республиканской клинической больнице г. Чебоксары в 2013–2014 гг., из них 87 мальчиков (56,5%) и 67 девочек (43,5%) в возрасте от рождения до 18 лет. Дети поступали в стационар в разные сроки заболевания: 64 ребенка (41,6%) госпитализированы на 1–5-й день от начала пневмонии, 38 (24,7%) — на 5–10-й день, 32 (20,8%) — на 10–15-й день, 13 (8,4%) — на 15–20-й день, 7 (4,5%) — на 20–25-й день болезни, поэтому наблюдение начиналось с различных стадий воспалительного процесса, протекавшего с разной степенью тяжести. До поступления в стационар 52 ребенка (33,8%) получали этиотропную терапию, но были госпитализированы в связи с ее неэффективностью.

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией (принятой в июне 1964 г. (Хельсинки, Финляндия) и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия)) и одобрено Этическим комитетом НижГМА. От родителей пациентов получено информированное согласие.

Для детального анализа эхоэмиотики пневмонии дети были разделены на четыре группы с учетом возрастной морфологии легких.

1-я группа — от рождения до 3 мес, 14 детей (9,1%), из них 9 мальчиков, 5 девочек. В строении легких у детей этой группы сохраняются черты, присущие легким плода: большое количество рыхлой соединительной ткани и слабое развитие эластического каркаса, более выраженная фиброзная система плевры и междольковых перегородок.

2-я группа — с 3 мес до 3 лет, 60 детей (39,0%), из них 38 мальчиков, 22 девочки. Это период интенсивного роста легочных долей и сегментов с увеличением длины и ширины респираторных бронхов и альвеолярных ходов, объема функционирующих альвеол; происходит выравнивание по степени зрелости и объему отдельных сегментов.

3-я группа — с 4 до 7 лет, 49 детей (31,8%), из них 25 мальчиков, 24 девочки. Заканчивается процесс дифференцировки элементов бронхолегочной системы, почти полностью исчезает соединительная ткань в перегородках, достигает совершенства эластический каркас легкого, завершается формирование ацинусов. Важной особенностью является формирование межальвеолярных сообщений — пор Кона, которые играют существенную роль в коллатеральной вентиляции при нарушении бронхиальной проходимости.

4-я группа — с 7 до 18 лет, 31 ребенок (20,1%), из них 15 мальчиков, 16 девочек. Легкие сформированы и по внешнему виду и архитектонике соответствуют легким взрослого.

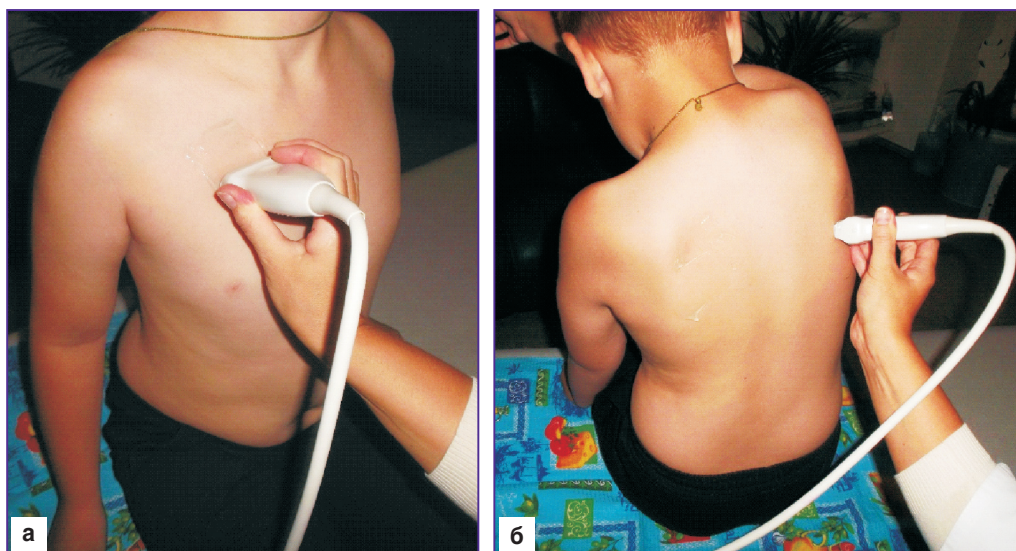


Рис. 1. Технология УЗИ легких, поперечное сканирование из межреберий верхней (а) и нижней (б) долей справа

УЗИ грудной клетки проводили на ультразвуковых сканерах Hitachi Vision Avius (Япония) и SonoScape S8Exr (Китай) мультисототными линейными (4–11 МГц) и конвексными (4–11 МГц) датчиками и записывали на жесткий диск прибора. Стационарно при динамическом наблюдении всем 154 пациентам УЗИ выполняли не менее трех раз, а при тяжелом состоянии — до пяти раз: при поступлении, повторно на 3–5-й или на 5–7-й день госпитализации в зависимости от тяжести заболевания и эффективности лечения, затем по окончании этиотропной терапии на 10–14-й день. После выписки исследование повторялось амбулаторно не менее 2 раз в течение одного месяца, в отдельных случаях дети наблюдались до 3 мес с ежемесячным двукратным исследованием.

Детям старше года трансторакальное УЗИ выполняли в вертикальном и горизонтальном положениях, детям до года — только в положении лежа. Передние отделы легких и плевры исследовали в положении ребенка сидя с максимально расправленными плечами, боковые — с поднятой вверх рукой, задние — в положении слегка согнув спину, ссутулившись, а при осмотре задних отделов верхних долей — с дополнительным поочередным отведением руки косо вверх в противоположную сторону (рис. 1). Сканирование проводили в продольной и поперечной плоскостях, с плавным покачиванием датчика при перемещении его по межреберью.

Исследование начинали из верхних межреберий сзади, последовательно перемещая датчик от паравerteбральных отделов к латеральным и далее — к парастернальным. Сверху вниз осматривали сначала одну половину грудной клетки, затем — другую, уделяя пристальное внимание сегментам, наиболее часто поражаемым в каждом возрастном периоде. При необходимости у детей старше 5 лет для исследования дыхательной подвижности легких выполняли пробу с форсированным дыханием. Для этого датчик устанавливали над нижним краем легкого перпендикулярно к поверхности тела и определяли амплитуду его смещения при глубоком дыхании.

При визуализации участка безвоздушной легочной ткани производили его измерение в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, определяли локализацию по долям и сегментам, оценивали контуры, экзогенность, экоструктуру. В экоструктуре учитывали количество, характер распределения, форму гиперэхогенных сигналов от воздуха, анэхогенных трубчатых структур и жидкостных включений. При плевральном выпоте оценивали его объем и экоструктуру, состояние плевры.

Заключение формировали с учетом клинической классификации пневмонии с определением формы и локализации воспалительного процесса — очаговая, сегментарная, долевая пневмония, с указанием номера пораженного сегмента и доли, а также состояния плевральной полости.

Результаты и обсуждение. Всем 154 детям при объективном осмотре поставлен диагноз «пневмония», из них у 126 (81,8%) выявлена типичная рентгенологическая картина заболевания, у остальных 28 детей (18,2%) пневмонии оказались рентген-негативными, у них диагноз подтвержден данными КТ легких. При УЗИ грудной клетки, проведенном независимо от результатов рентгенографии, у всех пациентов обнаружена зона нарушения воздушности легочной ткани различных размеров. У 147 детей (95,5%) эхокартина пневмонии сопровождалась клинико-anamnestическими данными воспалительного процесса, что позволило сделать заключение о пневмонии при первом УЗИ. Только у 7 детей (4,5%) выявлено несоответствие эхосимптомов клинической картине, что потребовало дифференциальной диагностики по КТ.

Первое УЗИ грудной клетки проводили в день поступления ребенка в стационар. Целью исследования было подтверждение клинических данных путем

выявления участка нарушения воздушности легочной ткани и идентификации его как зоны воспалительной инфильтрации, определение локализации и размеров пневмонического очага, оценка состояния плевральной полости. Основным показанием для УЗИ являлась именно клинико-анамнестическая картина заболевания, и отсутствие рентгенологической симптоматики не исключало проведения сканирования.

Морфологически выделяют лобарную, полисегментарную, сегментарную, очагово-сливную и очаговую формы паренхиматозной пневмонии. По экосемиотике мы объединили их в две группы, различавшиеся по степени однородности и размеру безвоздушного участка (распространенная ультразвуковая форма и очаговая ультразвуковая форма воспалительной инфильтрации).

Распространенная ультразвуковая форма диагностирована у 64 детей (41,5%) и объединила сегментарную (31; 20,1%), полисегментарную (23; 14,9%) и лобарную (10; 6,5%) пневмонии, которые имели схожую эхокартину, отличающуюся только размером безвоздушной зоны и ее формой. Объем поражения определялся по проекции инфильтрата на грудную стенку в соответствии с принятым делением легкого на доли и сегменты. Отличием сегментарных пневмоний являлась треугольная форма безвоздушного участка с вершиной к корню легкого и основанием к грудной стенке. Долевые пневмонии сохраняли анатомическую форму инфильтрированных отделов легкого.

При распространенной форме воспалительный инфильтрат лоцировался в виде гипэхогенного участка с неоднородной структурой за счет линейных гиперэхогенных сигналов, представлявших собой отражение ультразвука от воздуха в бронхах — воздушная эхобронхограмма (рис. 2). Она выявлена нами у 78 детей (50,6%), чаще в виде радиально расходившихся от корня к периферии коротких отрезков, реже они лоцировались на достаточном протяжении и вет-

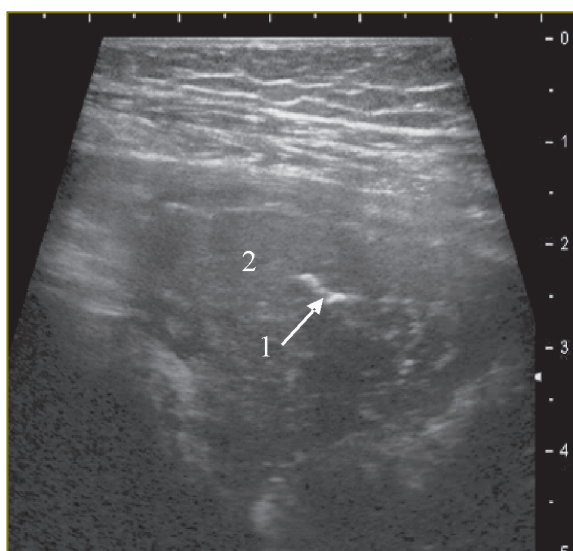


Рис. 2. Эхограмма сегментарной пневмонии с элементами воздушной эхобронхограммы (1) в гипэхогенном воспалительном инфильтрате (2)

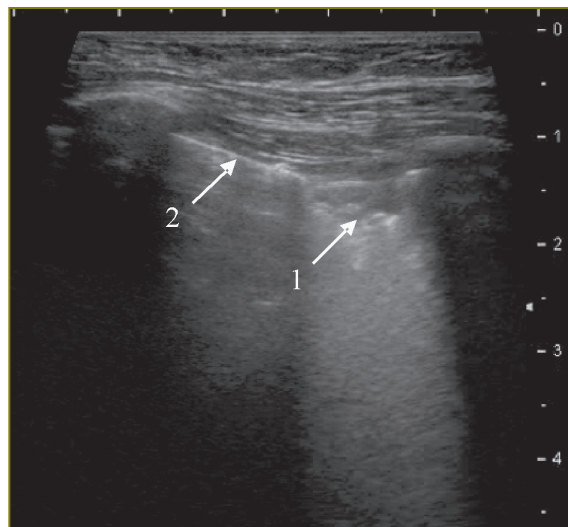


Рис. 3. Эхограмма очаговой пневмонии в виде мелкого однородного гипэхогенного очага (1) с неровным контуром, окруженного воздушной легочной тканью (2)

вились. Количество и распределение элементов эхобронхограммы зависело от степени тяжести пневмонии и служило одним из важных критериев ее обратного развития. Выраженная эхобронхограмма являлась прогностически благоприятным признаком быстрого рассасывания инфильтрата.

Пневмония у детей, особенно младшего возраста, практически всегда протекала с появлением плеврального выпота разного объема. Минимальное количество жидкости наблюдалось на уровне воспалительного инфильтрата в виде анэхогенного щелевидного пространства толщиной от 2 мм, сопровождавшегося расхождением листков плевры. В более тяжелых случаях анэхогенная жидкость в объеме от 5 до 50 мл лоцировалась в реберно-диафрагмальных синусах и других отделах плевральной полости.

Очаговая ультразвуковая форма выявлена у 90 детей (58,4%) и включила в себя очаговую (39; 25,3%) и очагово-сливную (51; 33,1%) пневмонии. Для нее характерны небольшие субплевральные очаги округлой или вытянутой формы, диаметром до 10–15 мм, с однородной гипэхогенной структурой и четкими, достаточно ровными контурами (рис. 3). При цветном доплеровском картировании кровотоков не регистрировался. При очаговой патоморфологической форме лоцировался единственный пневмонический фокус шаровидной формы. При очагово-сливной пневмонии он имел вид вытянутого вдоль поверхности легкого участка с неровными и менее четкими контурами или нескольких очагов, соприкасавшихся или близко расположенных, но разделенных воздушной легочной тканью.

Сроки проведения **второго УЗИ грудной клетки** определялись состоянием ребенка на фоне получаемого лечения. При положительной клинической динамике оно выполнялось на 5–7-й день, при отрицательной — уже на 3–5-й день, а при резком ухудшении состояния пациента — непосредственно в тот же день. Целью данного исследования являлась оценка эффективности-

ти этиотропной терапии по динамике изменения размеров и экоструктуры безвоздушной зоны.

Динамика считалась положительной при уменьшении размеров инфильтрата с восстановлением воздушности от центра к периферии и при увеличении пространственности и количества элементов воздушной эхобронхограммы, а при очаговой ультразвуковой форме — при снижении четкости контуров очага и большей интенсивности артефактов «хвоста кометы» на границе с окружающей воздушной легочной тканью.

Признаками отрицательной динамики служили увеличение размеров пневмонического инфильтрата или объема плеврального выпота, появление участков деструкции в ранее существовавшем инфильтрате или обнаружение новых фокусов пневмонии, что выявлено у 7 пациентов (4,5%). Отсутствие ультразвуковых признаков положительной динамики у 31 ребенка (20,2%) также расценивалось как негативный критерий.

Если на втором исследовании отмечалась положительная динамика, то **третье УЗИ грудной клетки** проводилось через 5 дней, т.е. на 10–14-й день заболевания, что часто соответствовало последнему дню эффективной этиотропной терапии. При хорошей клинической динамике и быстром выздоровлении третье УЗИ по усмотрению лечащего врача выполнялось накануне или в день выписки пациента. В случае наличия отрицательных эхопризнаков или отсутствия ультразвуковой динамики при втором УЗИ обязательно проводилась смена этиотропной терапии, что было сделано у 38 детей (24,7%). Тогда третье исследование проводилось через 5–7 дней после замены антибиотика. Его целью служила оценка динамики изменения размеров и эхокартины пораженного участка после смены этиотропной терапии.

Четвертое УЗИ грудной клетки при удовлетворительном состоянии ребенка проводилось амбулаторно, не ранее чем через 2 нед после выписки из стационара

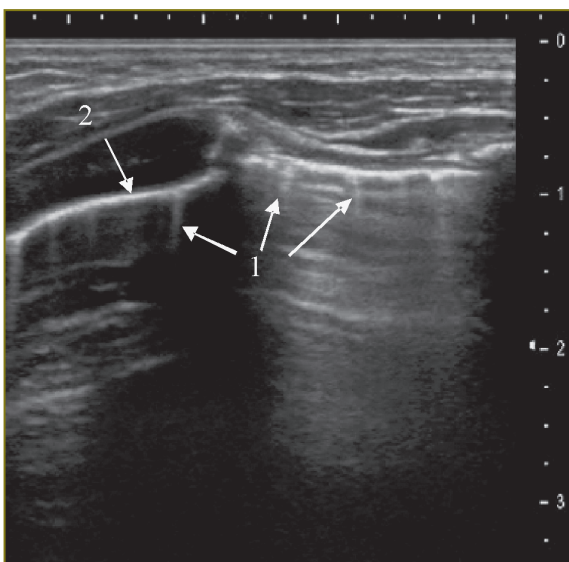


Рис. 4. Эхограмма интерстициальной пневмонии: множественные артефакты «хвоста кометы» (1) позади пристеночной гиперэхогенной линии воздушного легкого (2)

(на 20–25-й день заболевания), но если в процессе выздоровления вновь отмечалось ухудшение — то в день обращения к врачу. При продолжении стационарного лечения четвертое УЗИ выполнялось в последний день повторного курса этиотропной терапии.

Детям с сохранявшимся очагом **пятое УЗИ грудной клетки** назначали через 2 нед, а при полном восстановлении воздушности — через 1 мес. Потом контрольное УЗИ проводилось амбулаторно через 3 мес, если безвоздушный участок на предшествующей эхографии отсутствовал, а если сохранялся, то повторялось ежемесячно до полного восстановления воздушности легкого. После пятого УЗИ безвоздушный очаг выявлен только у 7 детей (4,5%), но у 13 пациентов (8,4%) на месте пневмонии лоцировались множественные артефакты «хвоста кометы» (рис. 4). В случае отсутствия безвоздушного участка и сохранения артефактов «хвоста кометы» или утолщения плевры УЗИ грудной клетки проводилось 1 раз в 3 мес при удовлетворительном состоянии пациента.

Артефакты «хвоста кометы» служат эхопризнаком интерстициальных изменений в легких различной этиологии, в том числе воспалительной. Интерстициальная пневмония проявляется развитием острого воспаления в альвеолярной стенке и интерстициальной ткани без первичной экссудации в респираторные отделы. Воздушность альвеол сохраняется и воспалительный инфильтрат не формируется, поэтому ультразвук не проникает в глубь сохранившего воздушность легкого. Соответственно, пристеночная гиперэхогенная линия от его поверхности не исчезает, а только видоизменяется, что и является основным ультразвуковым критерием этой формы пневмонии.

Поверхность легкого в зоне интерстициального воспаления выглядит как более широкая и менее четкая пристеночная гиперэхогенная линия без типичных артефактов «повторного эха», но с множественными артефактами «хвоста кометы» (см. рис. 3). По мере уменьшения отека интерстиция их интенсивность снижается и они исчезают. Пристеночная гиперэхогенная линия становится более ровной, а при окончательном восстановлении нормальной структуры легкого вновь появляются артефакты «повторного эха».

Однако они могут возникать не только при пневмонии, но и в случае фиброзных изменений интерстиция при пневмосклерозе, бронхолегочной дисплазии или застое в легких при сердечной недостаточности. Говорить об интерстициальной пневмонии можно только при соответствующей клинико-лабораторной картине или прослеженной в динамике паренхиматозной пневмонии, в противном случае необходимо искать другую причину появления «хвостов кометы». Поэтому сохранение эхокартины интерстициальных изменений в легком без динамики более 6 мес мы расцениваем как показание для КТ грудной клетки с целью исключения очагового пневмофиброза или бронхоэктазов.

Анализ возрастных особенностей ультразвукового изображения пневмонии показал, что в **1-й группе детей** (от рождения до 3 мес) наиболее часто встречались очаговые процессы в виде гипозоногенных однородных

очагов размерами до 10 мм с локализацией в задних сегментах верхней и нижней долей (2, 6, 10-й сегменты). Значительно реже встречались более крупные воспалительные инфильтраты в пределах сегмента; долевого инфильтрата в этом возрасте мы не наблюдали. Элементы воздушной эхобронхограммы визуализировались только в случае, когда размер инфильтрата приближался к размеру сегмента. Необходимо отметить, что даже небольшие воспалительные очаги нередко сопровождались клинической картиной тяжелой пневмонии.

При адекватной и своевременной этиотропной терапии восстановление воздушности паренхимы происходило быстрее по сравнению с аналогичными формами пневмонии у детей других групп. Однако на месте рассосавшегося инфильтрата более длительно, как минимум на неделю дольше, сохранялись интерстициальные изменения в виде неровной гиперэхогенной пристеночной линии с артефактами «хвоста кометы». Плевральный выпот на стороне поражения, как на уровне инфильтрата, так и в плевральном синусе, наблюдался в минимальном количестве, чаще в виде анэхогенного пространства толщиной до 5 мм.

Во 2-й группе детей (с 3 мес до 3 лет) передние и задние сегменты легких поражались одинаково часто, в основном также в виде очаговых инфильтратов, но уже более крупного размера — до 20 мм. Пневмония в этой группе тоже всегда сопровождалась небольшим по объему плевральным выпотом, лоцировавшимся уже не только на уровне инфильтрата, но и в плевральных синусах. Клинически степень тяжести заболевания уже в большей степени зависела от размеров воспалительного инфильтрата и нарастала по мере увеличения безвоздушной зоны.

У детей 3-й группы (с 4 до 7 лет) воспалительные инфильтраты обнаруживались чаще в средней доле справа и в языковых сегментах слева, а также в 10-х сегментах с обеих сторон, что связано с анатомическим строением бронхиального дерева. Эти сегменты хуже вентилируются бронхами, в них быстрее адгезируются и размножаются патогенные бактерии. По форме преобладали сегментарные пневмонии с быстрым нарастанием объема воспалительной инфильтрации при несвоевременном лечении. Возможно, это связано с интенсивным развитием в этом возрасте пор Кона и увеличением функциональной роли коллатеральной вентиляции, способствующей распространению инфекционного агента в пределах доли.

В этом возрасте значительно чаще встречались долевыми пневмониями, в структуре которых всегда прослеживались элементы воздушной эхобронхограммы. Увеличение их количества в первые дни этиотропной терапии являлось прогностически благоприятным признаком. Плевральный выпот также всегда присутствовал на стороне поражения, и его количество нарастало в зависимости от давности процесса.

В 4-й группе детей (с 4 до 18 лет) преобладали долевыми пневмониями с локализацией в нижних долях и в средней доле справа с типичной экссудативной, как у взрослых пациентов, представленной воздушной эхо-

бронограммой различной степени выраженности на гипозоногенном фоне безвоздушной легочной ткани.

Во 2-й и 4-й группах детей очень часто наблюдались интерстициальные воспалительные изменения в легких. Если они определялись с двух сторон с неравномерным распределением по поверхности легкого в виде отдельных зон и протекали с клиникой атипичной пневмонии, то диагностировалась интерстициальная пневмония. Она всегда сопровождалась небольшим количеством выпота в плевральной полости. У 62 детей (40,2%) выявленные при трансторакальном УЗИ интерстициальные изменения в легком не подтверждались рентгенологическими данными, но в динамике на фоне этиотропной терапии они исчезали по мере выздоровления.

Заключение. УЗИ грудной клетки является информативным радиологически безопасным методом диагностики и динамического контроля пневмонии у детей разных возрастных групп, позволяющим своевременно оценить эффективность этиотропного лечения. В экссудативной пневмонии можно выделить очаговую и распространенную ультразвуковые формы. Очаговая представляет собой мелкий субплевральный воспалительный инфильтрат округлой формы с однородной гипозоногенной структурой и характерна для новорожденных и детей младшего возраста. Распространенная занимает объем от сегмента до доли, имеет вид безвоздушной зоны треугольной формы с нечеткими контурами и неоднородной эхоструктурой с воздушной эхобронхограммой и встречается у детей старшего возраста. Критериями динамического мониторинга пневмонии являются размер и эхоструктура безвоздушной зоны. За период госпитализации УЗИ следует проводить не менее трех раз: первое УЗИ — с целью диагностики пневмонии, определения размера и локализации воспалительного инфильтрата; второе УЗИ на 3–5-е или 5–7-е сутки — для оценки изменений эхокартины и смены этиотропной терапии при отсутствии положительной динамики; третье УЗИ перед выпиской — для оценки оставшейся зоны инфильтрации и определения тактики дальнейшего наблюдения. Амбулаторное наблюдение необходимо для контроля за полным восстановлением воздушности легочной ткани и обратным развитием интерстициальных изменений в ней.

Финансирование исследования и конфликт интересов. Исследование не финансировалось какими-либо источниками, и конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Литература

1. Геппе Н.А., Малахов А.Б., Волков И.К., Козлова Л.В., Дронов И.А. К вопросу о дальнейшем развитии научно-практической программы по внебольничной пневмонии у детей. Русский медицинский журнал — Педиатрия 2014; 3: 188–184.
2. Самсыгина Г.А. Инфекции респираторного тракта у детей раннего возраста. М: Пульс; 2013; 260 с.
3. Сафонов Д.В., Шахов Б.Е. Ультразвуковая диагнос-

тика воспалительных заболеваний легких. М: Видар-М; 2011; 120 с.

4. Reißig A., Görg C., Mathis G. Transthorakale Sonografie bei der Diagnostik pulmonaler Erkrankungen: ein systematischer Zugang. *Ultraschall in Med* 2009; 30(5): 438–458, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0028-1109703>.

5. Lee G.E., Lorch S.A., Sheffler-Collins S., Kronman M.P., Shah S.S. National hospitalization trends for pediatric pneumonia and associated complications. *Pediatrics* 2010; 126(2): 204–213, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-3109>.

6. Дворяковский И.В., Одинаева Н.Д., Потехина Т.В. Эхография легких у новорожденных детей. *Ультразвуковая и функциональная диагностика* 2010; 6: 41–49.

7. Copetti R., Cattarossi L. Ultrasound diagnosis of pneumonia in children. *Radiol Med* 2008; 113(2): 190–198, <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-008-0247-8>.

References

1. Geppе N.A., Malakhov A.B., Volkov I.K., Kozlova L.V., Dronov I.A. On the problem of further development of research and practice program on community-acquired pneumonia

in children. *Russkiy meditsinskiy zhurnal — Pediatriya* 2014; 22(3): 188–184.

2. Samsygina G.A. *Infektsii respiratornogo trakta u detey rannego vozrasta* [Respiratory infections in young children]. Moscow: Pul's M; 2013; 260 p.

3. Safonov D.V., Shakhov B.E. *Ul'trazvukovaya diagnostika vospalitel'nykh zabolevaniy legkikh* [Ultrasound diagnosis of pneumonia]. Moscow: Vidar-M; 2011; 120 p.

4. Reißig A., Görg C., Mathis G. Transthorakale sonografie bei der diagnostik pulmonaler erkrankungen: ein systematischer zugang. *Ultraschall in Med* 2009; 30(5): 438–458, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0028-1109703>.

5. Lee G.E., Lorch S.A., Sheffler-Collins S., Kronman M.P., Shah S.S. National hospitalization trends for pediatric pneumonia and associated complications. *Pediatrics* 2010; 126(2): 204–213, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-3109>.

6. Dvoryakovskiy I.V., Odinaeva N.D., Potekhina T.V. Pulmonary sonography in new born children. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika* 2010; 6: 41–49.

7. Copetti R., Cattarossi L. Ultrasound diagnosis of pneumonia in children. *Radiol Med* 2008; 113(2): 190–198, <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-008-0247-8>.