

Возможности ультразвуковой диагностики заболеваний органов дыхания

☞ Н.М. Широхова*, А.А. Карабиненко*, Д.В. Сафонов**

* Кафедра госпитальной терапии № 2 Лечебного факультета РГМУ

** Кафедра лучевой диагностики Центра повышения квалификации и профессиональной подготовки специалистов Нижегородской государственной медицинской академии

Ультразвуковое исследование (УЗИ, эхография) в настоящее время является одним из ведущих методов диагностической визуализации, однако в пульмонологии УЗИ применяется крайне ограниченно. Основной причиной этого служат объективные трудности эхографии органов грудной клетки: ультразвуковые волны не распространяются в содержащих воздух тканях легких, полностью отражаясь на границе с воздухом. Отражение может происходить на уровне поверхности легкого, плевральной полости (при пневмотораксе) или подкожной клетчатки (при подкожной эмфиземе). Для информативного сканирования между объектом исследования и датчиком не должно быть даже минимальной прослойки воздуха.

Таким образом, **ультразвуковой визуализации доступны:**

- образования в виде отека в толще грудной стенки;
- ограниченные полости с жидкостным содержимым, которые находятся в толще грудной стенки или прилежат к ней;
- очаги субплевральной легочной инфильтрации, соприкасающиеся с грудной стенкой через фиброзную плевру или плевральный выпот;
- уплотненная легочная ткань, частично или полностью потерявшая воздушность в результате различных патологических процессов.

Однако некоторые авторы полагают, что глубина затухания ультразвукового сигнала

составляет около 3–4 см от поверхности легкого. Исследователи связывают это с тем, что в легких содержится не сухой воздух, как это обычно предполагается, а сильно увлажненный альвеолярный газ и жидкостный компонент (включая сурфактант). Акустическое сопротивление и степень отражения ультразвуковых волн в этой двухфазной среде принципиально отличаются от показателей, свойственных сухому воздуху. С помощью специализированных высокочастотных ультразвуковых датчиков удается визуализировать субплевральные отделы легких на достаточную глубину (примерно на 1/3–1/2 глубины легкого), что делает ценным метод УЗИ при периферических патологических процессах.

Совершенствование ультразвуковой техники с созданием высокочастотных датчиков с небольшой сканирующей поверхностью, удобной для работы в узких межреберьях, позволило существенно повысить разрешающую способность и качество ультразвукового изображения, а также уменьшить отрицательное влияние артефактов на информативность исследования.

В настоящее время УЗИ занимает важное место в программах комплексного лучевого исследования органов грудной полости. УЗИ используется как скрининговый метод при заболеваниях плевры и плевральной полости, а также для дифференциальной диагностики при различных изменениях со стороны грудной стенки, субплевральных (периферических) отделов легочной парен-

химы, внутригрудных лимфатических узлов, органов средостения и диафрагмы.

УЗИ средостения

Средостение, состоящее главным образом из солидных органов, является подходящим объектом для УЗИ. Однако, учитывая его пространственное расположение в грудной клетке и сложные анатомические взаимоотношения органов, эта область является наиболее сложной для трансторакального УЗИ.

В 1990 г. K. Wernecke et al. выделили **области средостения, доступные для УЗИ**:

- **надаортальная** — область выше дуги аорты, за исключением ретротрахеального пространства;
- **правая паратрахеальная** — область спереди и с боков от трахеи ниже брахиоцефального ствола, над правым главным бронхом;
- **аортопульмональное окно** — область ниже аорты, выше ствола легочной артерии, левой ветви легочной артерии и левого главного бронха;
- **преваскулярная** — область позади грудины спереди от восходящей аорты, верхней полой вены и ствола легочной артерии;
- **суббифуркационная** — область ниже бифуркации трахеи и выше левого предсердия;
- **перикардиальная** — область спереди и с боков от сердца;
- **заднее средостение** — область между трахеей и сердцем спереди и грудным отделом позвоночника сзади;
- **паравертебральная** — область справа и слева от позвоночника.

УЗИ оказывается эффективным главным образом при расположении патологических образований вблизи верхней и нижней апертур грудной клетки, а также при изучении структуры объемных образований, примыкающих к грудной стенке.

УЗИ средостения осуществляется супрастернальным доступом для надаортальной

и паратрахеальной областей. Супрастернальный доступ дает возможность исследовать дугу аорты, правую ветвь легочной артерии и верхнюю полую вену. Надаортальная область является идеальной для УЗИ в силу наличия большого количества крупных сосудов. Наибольшей диагностической ценностью УЗИ обладает при исследовании надаортальной и перикардиальной областей средостения, где его чувствительность достигает 98–100%.

При исследовании аортопульмонального окна УЗИ заметно уступает компьютерной томографии из-за глубины залегания и сложности анатомического строения данной области. Рентгенографии УЗИ уступает только при исследовании паравертебральной области средостения.

УЗИ плевры и плевральной полости

Поверхностное расположение плевры и плевральной полости создает хорошие условия для их ультразвуковой визуализации. Единственным ограничивающим фактором служит необходимость сканирования из межреберий или субкостально. Детальному изучению доступна большая часть плевры и плевральной полости, за исключением парамедиастинальных отделов и междолевых щелей, перекрытых в нормальном состоянии воздушной легочной тканью.

Плотно соприкасающиеся между собой висцеральный и париетальный листки плевры имеют суммарную толщину около 0,2–0,4 мм. В норме эхосигналы от листков плевры сливаются с пристеночной гиперэхогенной линией — поверхностью воздушного легкого — и от нее не дифференцируются (рис. 1). Плевральная полость и плевральные синусы в норме при УЗИ также не определяются. Однако на некоторых современных сканерах благодаря высокой разрешающей способности возможна раздельная визуализация костальной плевры и поверхности воздушного легкого (особенно в нижних отделах плевральной полости).

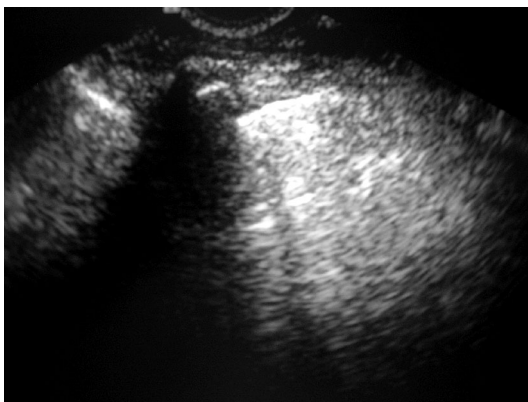


Рис. 1. УЗИ (В-режим): нормальная легочная ткань.



Рис. 2. УЗИ (В-режим): массивный плевральный выпот с компрессионным ателектазом легкого.

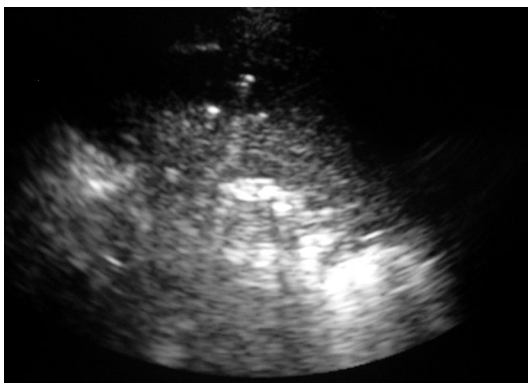


Рис. 3. УЗИ (В-режим): крупозная пневмония с массивной воспалительной инфильтрацией. Эхогенные сигналы от воздуха в бронхах.

Плевральный синус с физиологическим количеством жидкости лоцируется как щелевидное анэхогенное пространство, в котором при дыхании определяется подвижная гиперэхогенная поверхность легкого.

Толщину листков плевры чаще всего можно измерить лишь при наличии ее патологии, в том числе плеврального выпота. Все патологические процессы в плевре, за исключением доброкачественных опухолей, на определенном этапе развития приводят к образованию плеврального выпота. В диагностике этого синдрома УЗИ предоставляет наибольшие возможности, позволяя оценивать расположение, экоструктуру, примерный объем, наличие осумкования, состояние плевры и прилегающей к ней легочной ткани (рис. 2).

УЗИ легких

По мнению большинства исследователей метод УЗИ при патологических процессах в легких менее информативен, чем при заболеваниях плевры. Для успешной эхографии внутрилегочное образование должно либо непосредственно прилежать к грудной стенке (т.е. располагаться субплеврально), либо соприкасаться с ней опосредованно — через безвоздушную легочную ткань или плевральный выпот. В первом случае образование лоцируется поверхностно, во втором — в глубине легочной ткани.

Несмотря на скептическое отношение многих специалистов к диагностической ценности УЗИ при заболеваниях легких, за последние десятилетия были разработаны показания к применению УЗИ при заболеваниях легких и плевры, методика дифференциальной диагностики внутрилегочных и внелегочных образований, а также образований воспалительной и опухолевой природы (рис. 3, 4).

Нормальным ультразвуковым изображением легочной ткани служит тонкая гиперэхогенная линия. В режиме реального времени отчетливо лоцируется подвижный

нижний край легкого, который краниально перекрывается акустической тенью от реберной дуги, а каудально оканчивается свободно и позволяет оценить амплитуду его смещения при дыхании. В норме при глубоком вдохе она должна составлять не менее 3–4 см.

Успешно применяется **метод цветового доплеровского картирования**, основанный на различиях в васкуляризации легочной ткани. Он используется для дифференциальной диагностики уплотнений легочной ткани (пневмония, периферический рак легкого, компрессионный или обтурационный ателектаз). Публикации последних лет отмечают, что возможна ультразвуковая визуализация инфаркта легкого при тромбоэмболии легочной артерии. Это особенно важно, если отсутствует оборудование для компьютерной томографии. В проведенном многоцентровом исследовании была показана эффективность трансторакального УЗИ в диагностике инфаркта легкого: чувствительность метода составила 74%, специфичность — 95%.

Остаются неизученными еще многие проблемы, касающиеся эхографической семиотики и дифференциальной диагностики злокачественных новообразований легких, гнойно-деструктивных процессов и пневмоний, нет целостной системы ультразвуковой диагностики заболеваний легких.

Оценка легочной гипертензии

При помощи УЗИ возможно оценить наличие и степень легочной гипертензии. Для исследования легочной артерии используется эхокардиографический доступ — парастеральный по короткой оси левого желудочка на уровне сосудов основания сердца. При правильной технике визуализации и хорошей разрешающей способности ультразвукового аппарата надежно выявляется выносящий тракт левого желудочка, клапан легочной артерии, ствол легочной арте-

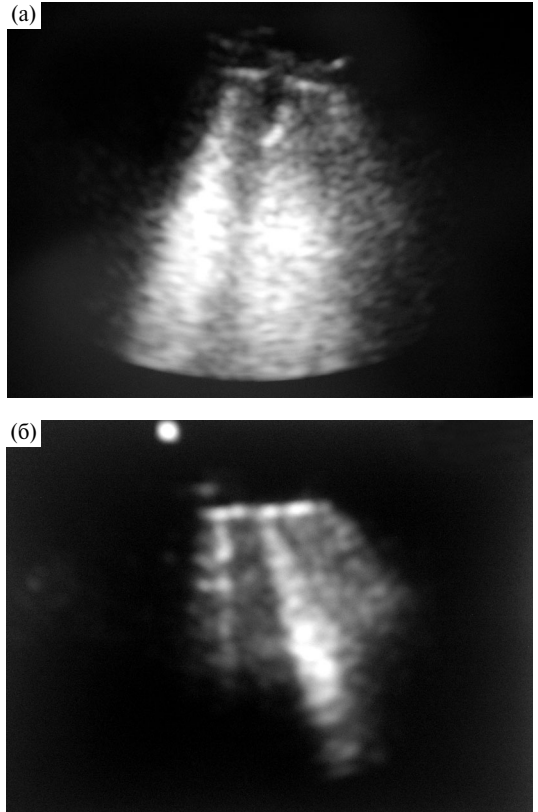


Рис. 4. УЗИ (В-режим): пневмонический очаг в S_9 правого легкого в динамике. а — в начале заболевания; б — после лечения.

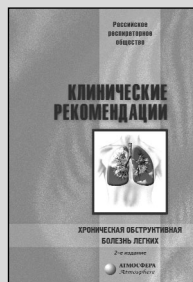
рии вплоть до ее разветвления на правую и левую легочные артерии. Количественное определение систолического давления в легочной артерии возможно при использовании постоянного волнового доплеровского исследования степени трикуспидальной регургитации, выявляемой у большинства больных с легочной гипертензией и у многих здоровых лиц.

Рекомендуемая литература

- Давыдова С.Н. Опыт применения ультразвуковой диагностики при воспалительных заболеваниях легких и плевры // Вестн. новых мед. технологий. 1999. Т. 6. № 2. С. 59–62.
- Дворяковский И.В. Эхография внутренних органов у детей. М., 1994. С. 383–400.

- Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы: Практическое руководство для пользователей. М., 1999.
- Пьянков В.А., Чуясова Ю.К. Использование цветового доплеровского картирования в комплексной ультразвуковой диагностике синдрома уплотнения легочной ткани // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2005. № 6. С. 94–99.
- Репик В.И. Ультразвуковое исследование в комплексной диагностике заболеваний плевры и легких // Пульмонология. 2001. № 1. С. 37–46.
- Сафонов Д.В. Ультразвуковая диагностика рака легких // Мед. визуализация. 2002. № 2. С. 105–112.
- Шахов Б.Е., Сафонов Д.В. Трансторакальное ультразвуковое исследование легких и плевры: Монография. Н. Новгород, 2002.
- Шахов Б.Е., Сафонов Д.В., Белоусов Ю.В. Синдромная ультразвуковая диагностика заболеваний органов грудной полости // Мед. визуализация. 1999. № 2. С. 23–29.
- Kelbel C., Lorenz J. Ultraschall Diagnostik in der Pneumologie // Internist. 1993. Bd. 34. S. 1012–1019.
- Kroegel C., Reining A. Transthorakale Sonographie. Grundlagen und Anwendung. Einführung und Leitfaden für die Praxis: CD-ROM. Stuttgart, 2000.
- Leshleitner P., Riedl B., Raneburger W. et al. Chest sonography in the diagnosis of pulmonary embolism: a comparison with MRI angiography and ventilation perfusion scintigraphy // Ultraschall. Med. 2002. V. 23. № 6. P. 373–378.
- Mathis G. Lungen- und Pleurasonographie. 2. Ausgabe. B.; Heidelberg; N.Y., 1996.
- Mathis G., Blank W., Reissing A. et al. Thoracic ultrasound for diagnosing pulmonary embolism a prospective multicenter study of 352 patient // Chest. 2005. V. 128. № 3. P. 1531–1538.
- Wernecke K., Vassallo P., Pötter R. et al. Mediastinal tumors: sensitivity of detection with sonography compared with CT and radiography // Radiology. 1990. V. 175. № 1. P. 137–143.

Книги Издательского дома “Атмосфера”



Клинические рекомендации. Хроническая обструктивная болезнь легких / Под ред. Чучалина А.Г. 2-е изд., испр. и доп.

В новом издании клинических рекомендаций рассматриваются вопросы определения, классификации, патогенеза, функциональной и лучевой диагностики, дифференциальной диагностики и лечения хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) с учетом научных достижений последних лет и изменений в понимании этих проблем за годы, прошедшие после выпуска первого издания (2003 г.). Особое внимание уделено современным подходам в лечении стабильного течения ХОБЛ и ее обострений. 240 с., ил.

Для пульмонологов, терапевтов, врачей общей практики.

Информацию по вопросам приобретения книг можно получить на сайте www.atmosphere-ph.ru или по телефону (499) 973-14-16.