

## Ultrasonido de tórax en niños

ISABEL FUENTEALBA T.\*

### Ultrasound of the pediatric's chest

*Ultrasound is an alternative technique for the examination of the chest. Recently chest ultrasound has expanded its use mainly on the study of pediatric patients, since it does not use radiation and it is considered by some authors as the first line test in the evaluation of some specific conditions like: superficial lumps and bumps of the chest wall, diaphragm motility, thymus characterization and pleural effusions. The purpose of this paper is to review the main indications for pediatric chest ultrasound in non-cardiac diseases.*

**Key words:** *Ultrasound; pediatric chest; diaphragm motility; pleural effusions.*

### Resumen

*El Ultrasonido es un examen complementario en el estudio por imágenes del tórax. En los últimos tiempos se ha ampliado su utilización especialmente en el estudio del tórax pediátrico ya que es una alternativa de imagen que no usa radiación y por otra parte, es considerado por algunos autores como el examen de primera línea en la evaluación de algunas patologías específicas como: aumento de volumen superficial de la pared torácica, movimiento diafragmático, timo y derrame pleural. El objetivo de este artículo es revisar las principales indicaciones en el estudio del tórax pediátrico por ultrasonido en patología no cardiológica.*

**Palabras clave:** *Ultrasonido, tórax infantil, movilidad diafragmática, derrames pleurales.*

### Introducción

Después de la radiografía simple de tórax, la tomografía computada (TC) y la resonancia magnética (RM) son las modalidades de imágenes más utilizados para estudio del tórax. El ultrasonido (US) es una modalidad complementaria la cual tiene limitaciones en el estudio del tórax por la presencia de aire y la parrilla costal.

A pesar de los elementos que dificultan el estudio del tórax con US, en los últimos tiempos, se ha ampliado su utilización especialmente en el estudio del tórax pediátrico siendo considerado por algunos autores como el examen de primera línea en la evaluación de algunas patologías específicas como el aumento de volumen superficial de la pared torácica, el movimiento diafragmático, la evaluación del timo y derrame pleural<sup>1</sup>. Por otro lado, el US tiene la ventaja que es un examen que no irradia, está fácilmente disponible, se puede realizar en la cama del paciente, permite una evaluación dinámica y no requiere sedación.

En este artículo revisaremos las principales indicaciones en el estudio del tórax por US en patología no cardiológica. No discutiremos la evaluación del diafragma ya que está ampliamente desarrollada en un artículo especial en este mismo número de la revista.

### Técnica de US de tórax

La técnica depende de la pregunta que se requiere responder. Habitualmente esta pregunta está generada a partir de otras modalidades de examen, frecuentemente una radiografía la cual debe ser analizada y dirigir el estudio al área de interés<sup>2</sup>. La elección del transductor depende de la profundidad que se requiere y del tamaño del paciente. Transductor lineal de 12 MHz para estudio de niños pequeños o estructuras superficiales en niños mayores. Transductor convexo 3-5 MHz para estudio de estructuras profundas como por ejemplo estudio de movimiento del diafragma con ventana acústica subxifoidea<sup>1</sup>.

\* Radiólogo infantil. Clínica Alemana -Hospital Luis Calvo-Mackenna.

**Pared torácica**

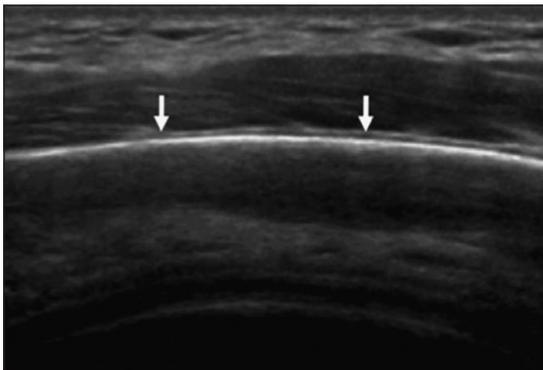
El aspecto normal de los arcos costales es el de una superficie ecogénica de espesor uniforme con sombra acústica que representa la cortical externa (Figura 1). Si la cortical es irregular, gruesa o se interrumpe, el US lo puede demostrar<sup>3</sup>. El cartílago normal es hipoecogénico, con superficie regular (Figura 2).

Un aumento de volumen localizado de la pared costal puede corresponder a masas verdaderas o bien a cartílago o a hueso normal. Un motivo de consulta frecuente es la presencia de asimetrías de la pared costal, que puede estar dado por cartílagos prominentes (Figura 3) no visibles en radiografías.

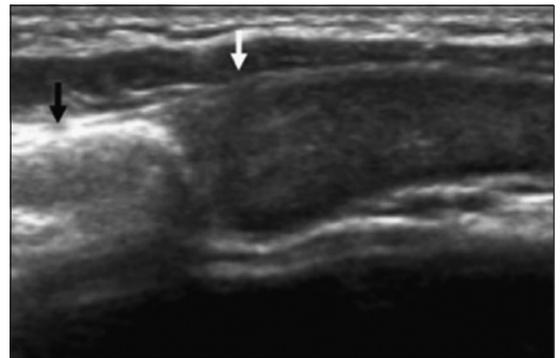
El US puede jugar un rol en la evaluación inicial de los procesos infecciosos de la pared torácica. En la celulitis podemos encontrar un aumento difuso de la ecogenicidad y colecciones líquidas, que pueden ser drenadas. La osteomielitis de la pared costal es infrecuente en niños y el US puede mostrar irregularidad o engrosamiento

de la cortical del arco costal<sup>4</sup>, colecciones subperiósticas o colecciones adyacentes al hueso<sup>1,3</sup>. La TC o RM muestran mejor la extensión y el grado de compromiso infeccioso de la pared torácica.

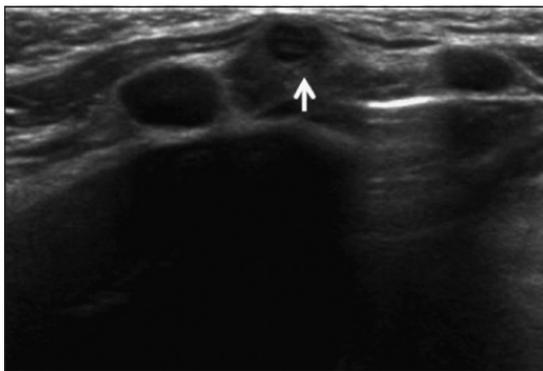
Tumores benignos que incluyen hemangioma, malformaciones linfáticas (Figura 4), tumor desmoyde y lipomas pueden afectar la pared costal y son más frecuentes que los tumores malignos. Lesiones agresivas de la pared torácica pueden ser causadas por enfermedad neoplásica, tales como el sarcoma de Ewing, rhabdomyosarcoma, linfoma y metástasis de neuroblastoma o enfermedades infecciosas-inflamatorias tales como osteomielitis o histiocitosis de células de Langerhans (Figura 5)<sup>1</sup>. Si bien estos procesos con frecuencia requieren estudio con TC o RM para su mejor caracterización, la evaluación con US aporta información acerca de la naturaleza sólida o quística de las lesiones, la evaluación de su componente vascular y en ocasiones puede confirmar lesiones benignas con hallazgos característicos como los hemangiomas<sup>4</sup>.



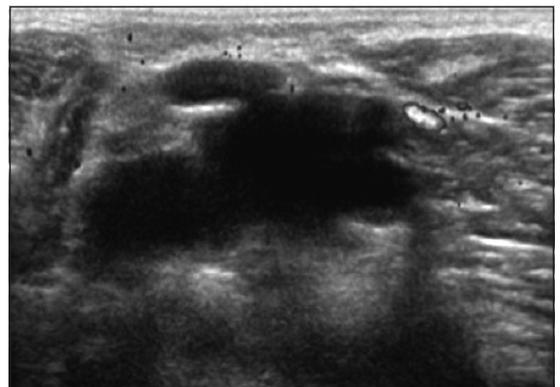
**Figura 1.** Corte longitudinal de un arco costal, con superficie ecogénica, lisa y bien definida.



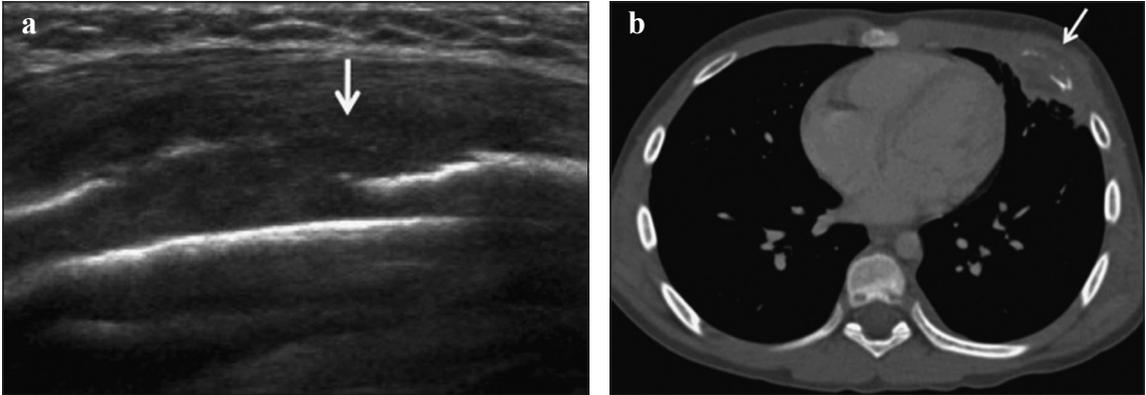
**Figura 2.** Unión condroesternal normal. Corte longitudinal que muestra la superficie ósea del esternón ecogénica y bien definida (flecha negra) y el cartílago costal hipoecogénico (flecha blanca).



**Figura 3.** Corte transversal de cartílagos costales. Se demuestra cartílago costal sobresaliente (flecha).



**Figura 4.** Malformación linfática de la pared costal. Lesión quística polilobulada, sin vascularización en su interior.



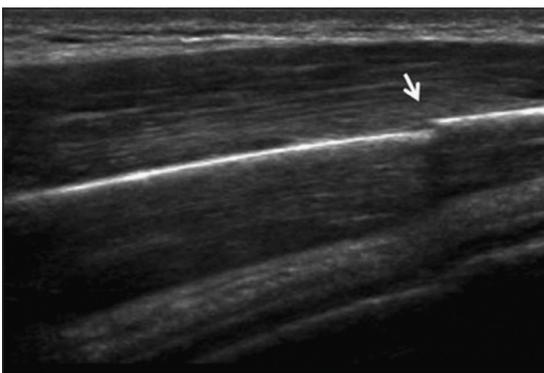
**Figura 5 a, b.** Histiocitosis de células de Langerhans; **a)** Corte transversal de un arco costal que muestra destrucción de la cortical (flecha); **b)** TC de tórax que confirma una lesión destructiva del arco costal y masa de partes blandas alrededor de ella (flecha).

La radiografía es el método de elección para estudio de fractura costal<sup>5</sup>, la cual es específica pero no muy sensible. El US puede demostrar fracturas costales no desplazadas (Figura 6) no visibles en la radiografía y agrega la ventaja que es un buen método para evaluar la unión costondral y el cartilago costal.

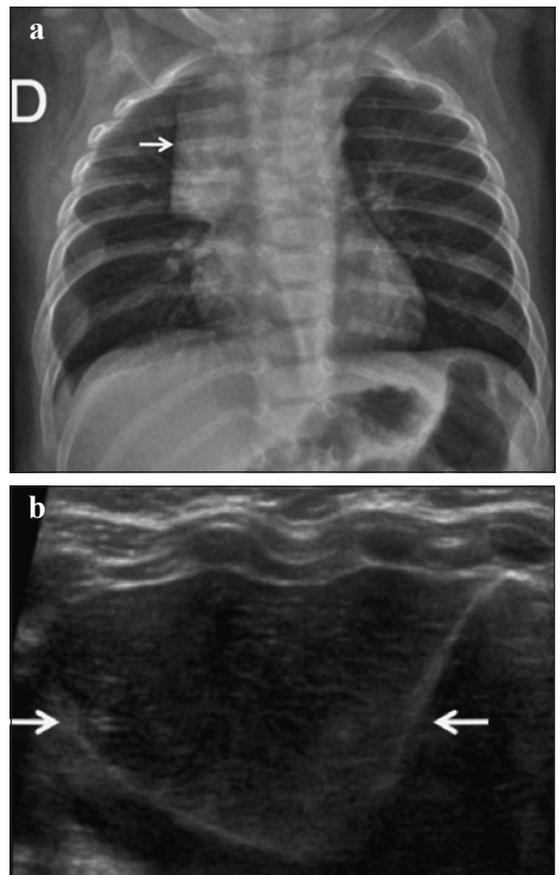
**Mediastino**

El mediastino anterior tiene mejor acceso a la exploración con US que el resto de los compartimentos del mediastino. En niños es de gran utilidad para la evaluación del timo normal, el cual puede causar problemas de interpretación en radiografías de tórax, cuando adopta morfologías inusuales. El US permite diferenciar una masa patológica de timo normal y evitar estudio más complejo como TC que irradia o RM que requiere

sedación. El tamaño, forma y extensión del timo normal es variable. Su ecoestructura es homogénea con finos septos ecogénicos y no comprime estructuras adyacentes (Figura 7).

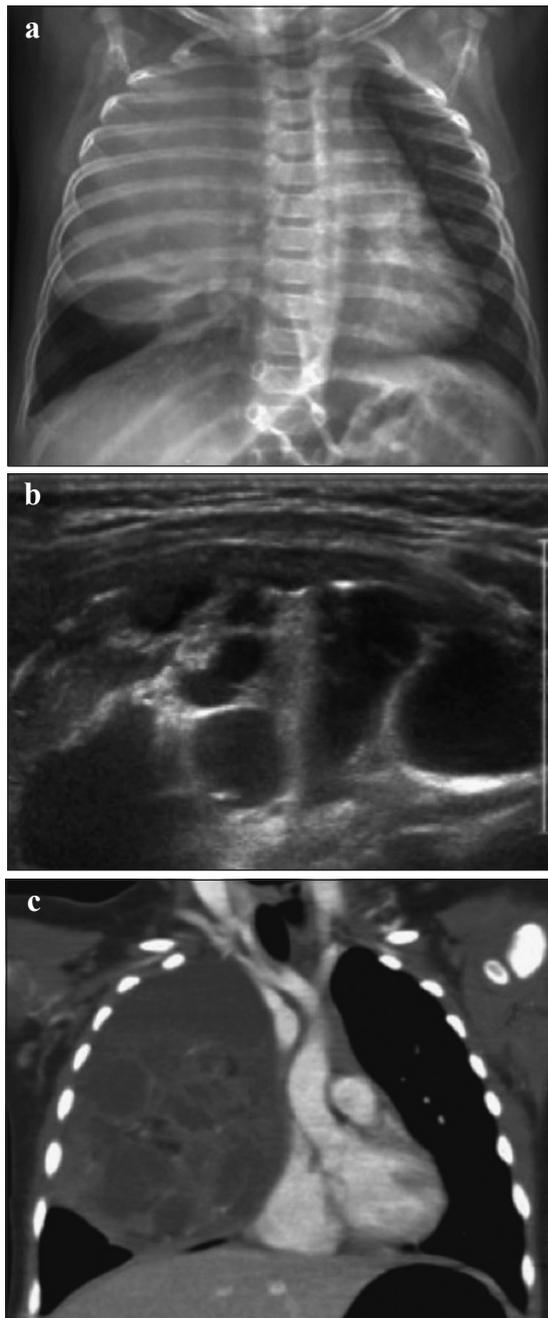


**Figura 6.** Fractura costal. Corte transversal del arco costal que muestra solución de continuidad (flecha) que compromete todo arco costal sin desplazamiento de los segmentos óseos.



**Figura 7.** Imagen de timo normal; **a)** radiografía de tórax que muestra contorno mediastino superior prominente (flecha); **b)** US muestra ecoestructura del timo normal.

Tumores como timoma o timolipomas son muy infrecuentes en niños, pero no así la infiltración tímica por leucemia o linfoma<sup>3</sup>. En estos casos el timo presenta ecogenicidad heterogénea, ecoestructura gruesa, márgenes irregulares y en algunos casos calcificaciones.



**Figura 8 a-c.** Teratoma del mediastino; **a)** Radiografía de tórax que muestra una gran masa derecha, que borra los cortonos del mediastino; **b)** US que demuestra una masa heterogénea, con áreas quísticas y tabiques gruesos; **c)** TC en la cual se observa que la masa esta constituida por áreas líquidas, sólidas, pequeñas calcificaciones y grasa.

Otros tumores del mediastino pueden ser identificados y caracterizados con US (Figura 8) aunque es de elección su estudio con TC o RM ya que aportan información anatómica más completa<sup>6</sup>.

### Espacio pleural

El volumen del líquido pleural normal es 0,3 mL<sup>7</sup>. En radiografía de tórax es necesario la presencia de aproximadamente 50 mL para borrar el ángulo costofrénico posterior y aproximadamente 200 mL para borrar el ángulo costofrénico lateral<sup>1</sup>. Sin embargo, estas cantidades se basan en estudios que incluyen población adulta y no existen datos confiables respecto del mínimo volumen de líquido radiológicamente pesquizable en niños<sup>6</sup>. El US permite detectar volúmenes pequeños de derrame pleural de tan sólo 3 a 5 mL.

La causa más frecuente de derrame pleural en la población pediátrica es una neumonía de base, seguido de las cardiopatías congénitas y las menos común son de origen maligno<sup>8</sup>.

El derrame pleural paraneumonico corresponde a colección de líquido pleural adyacente a infección del parénquima pulmonar. Puede ser simple o complicado dependiendo de la presencia de microorganismos en el espacio pleural. El término empiema indica la presencia de pus en el espacio pleural<sup>7</sup>.

El US es considerado el examen de elección para estudio del derrame pleural, permite establecer presencia y características de derrame pleural y puede ayudar como guía para la punción<sup>7</sup>. Se han descrito diversas formas para describir el aspecto del derrame pleural en US, una forma sencilla y práctica es la clasificación de Ramnath, que divide los derrames en “bajo grado” a aquellos que presentan líquido anecogénico y sin septos (Figura 9) y los derrames de “alto grado” cuando presentan septos, lóculos (Figura 10) y/o sedimento en líquido pleural este último sugerente de empiema<sup>6,9</sup>.

El US es mejor que la TC para visualización de tabiques en derrame pleural<sup>2,6</sup>.

Cuando el derrame pleural alcanza suficiente cantidad y opacifica totalmente un hemitórax (Figura 11), el US es una excelente herramienta para iniciar el estudio y poder diferenciar si la ocupación corresponde a líquido, atelectasia masiva o una masa.

### Parénquima pleural

El parénquima pulmonar condensado puede ser evaluado cuando la condensación se encuen-

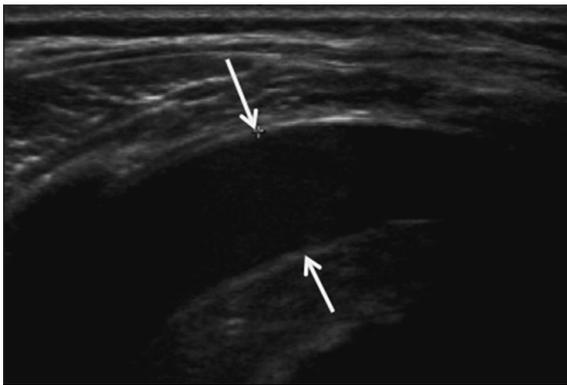
tra ubicada en la periferia y no se interpone aire. La condensación se reconoce porque el pulmón pierde la reverberancia acústica normal del pulmón aireado y adquiere un aspecto “hepatizado”, llamado así porque tiende a parecerse a la ecogenicidad del hígado<sup>1</sup>. El broncosonograma aéreo está constituido por áreas lineales hiperecogénicas ramificadas y es equivalente al broncograma aéreo de la radiografía de tórax (Figura 12 a).

Al estudio con Doppler la condensación puede ser homogénea y bien irrigada (Figura 12 b) o mostrar aéreas de necrosis con disminución de la irrigación lo que permite hacer diagnóstico de neumonía necrotizante (Figura 13). Estos cambios son evidente en US antes que en radiografía

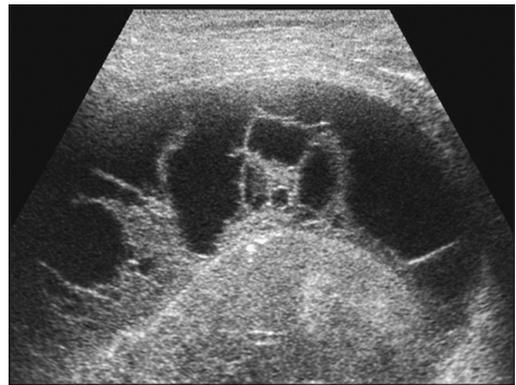
y puede ser la causa que el paciente persista con fiebre en la evolución de una neumonía.

### Conclusión

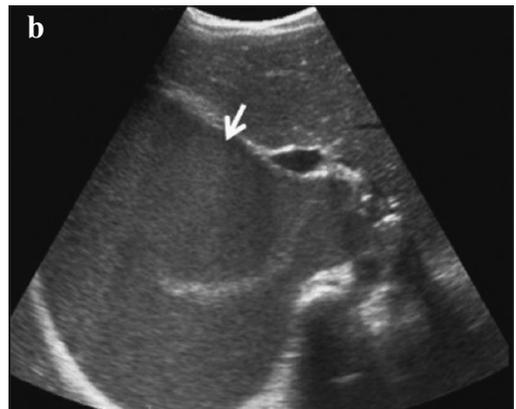
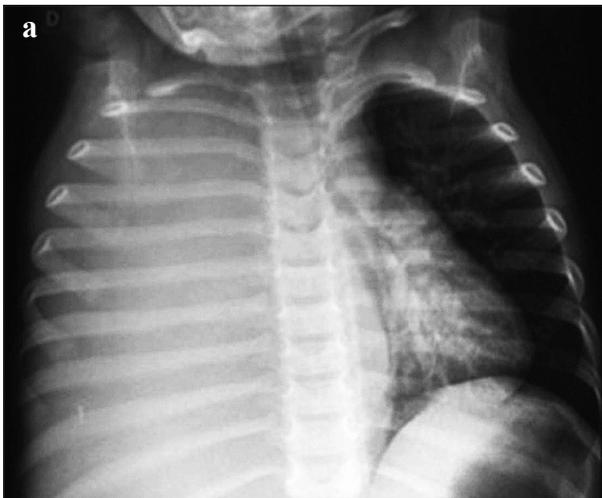
En resumen el US es un examen complementario en el estudio del tórax. Dentro de las principales indicaciones está la caracterización del derrame pleural, estudio inicial del hemitórax opaco para diferenciar entre patología del parénquima y enfermedad pleural, anormal contorno mediastínico en niños pequeños, cuando el timo adopta formas inusuales y lesiones palpables de la pared torácica o masas tórax, dado que ayuda a determinar su naturaleza sólida-quística.



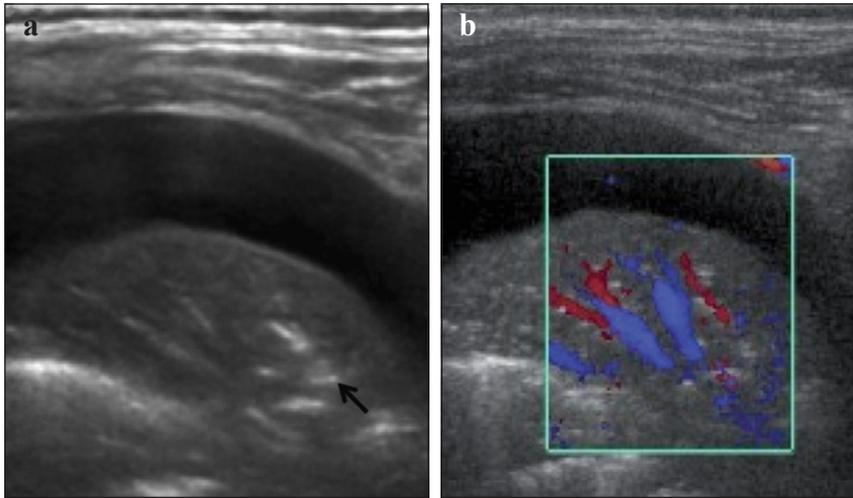
**Figura 9.** Derrame pleural de bajo grado. Entre las flechas se muestra líquido pleural anecogénico.



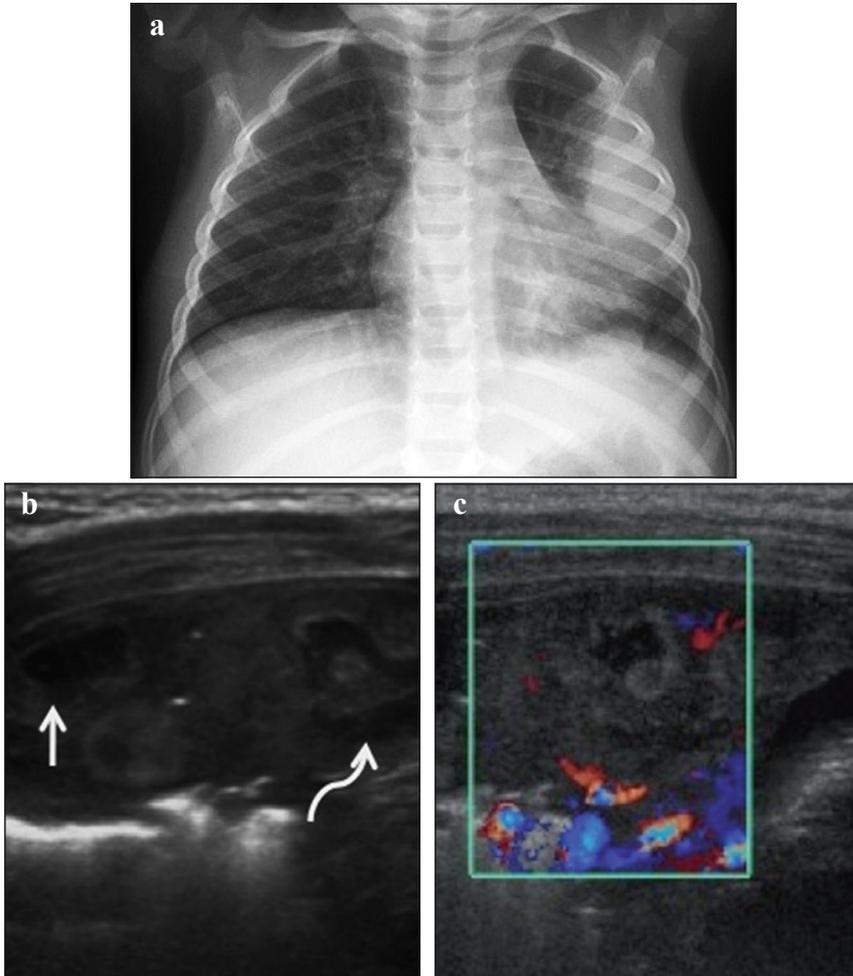
**Figura 10.** Derrame pleural de alto grado. Se observa tabiques gruesos que cruzan el espesor del derrame pleural.



**Figura 11 a, b.** Empiema. Paciente de 2 años de edad, con tos y fiebre de una semana de evolución; **a)** Radiografía de tórax muestra opacidad completa del hemitórax derecho; **b)** US corte subxifoideo muestra líquido ecogénico, con múltiples ecos en suspensión, que ocupa el espacio pleural derecho.



**Figura 12 a, b** Condensación pulmonar; **a)** Aspecto “hepatizado” del pulmón con estructuras ecogénicas lineales ramificadas en su interior (flecha) que corresponde a broncosonograma aéreo; **b)** Estudio Doppler color en el cual se observa vascularización normal.



**Figura 13 a-c.** Neumonía necrotizante; **a)** Radiografía de tórax que muestra condensación en lóbulo superior izquierdo; **b)** US demuestra condensación parenquimatosa heterogénea con áreas líquidas (flecha recta) y otras ecogénicas necróticas en vías de licuefacción (flecha curva); **c)** Estudio con Doppler que muestra que estas áreas no están vascularizadas.

## Bibliografía

---

- 1.- MONG A, EPELMAN M, DARGE K. Ultrasound of the pediatric Chest. *Pediatric Radiology*. Published online: 20 April 2012.
- 2.- COLEY B. Chest Sonography in Children: Current Indications, Techniques and Imaging. *Radiol Clin N Am* 2011; 49: 825-46.
- 3.- OK HWA KIM, WOO SUN KIM, MIN JUNG KIM, et al. US in the diagnosis of pediatric chest diseases. *Radiographics* 2000; 20: 653-71.
- 4.- RESTREPO R, LEE E. Updates on Imaging of Chest Wall Lesions in Pediatric Patients. *Seminars in Roentgenology* 2012; 47: 79-89.
- 5.- ROSADO M, DAVIS S, GOODMAN P, HARAMATI L., KHAN A., LEUNG A, et al. Rib fractures. *American College of Radiology / ACR Appropriateness Criteria*; Clinical condition. 2005.
- 6.- MOËNNE K, ORTEGA X. Diagnóstico por Imágenes del tórax pediátrico. Segunda Edición. 2012. Editorial Journal.
- 7.- CALDER A, OWENS C. Imaging of parapneumonic pleural effusions and empyema in children. *Pediatr Radiol* 2009; 39: 527-37.
- 8.- BEERS S L, ABRAMO T J. Pleural Effusions. *Pediatric Emergency Care* 2007; 5: 330-8.
- 9.- RAMNATH R R, HELLER R M, BEN-AMI T, MILLER M A, CAMPBELL P, NEBLETT W W 3RD, et al. Implications of early sonographic evaluation of parapneumonic effusions in children with pneumonia. *Pediatrics* 1998; 101: 68-71.
- 10.- UNSHELM BÁEZ P. Ecografía en los procesos infecciosos pleuropulmonares. Libro Ecografía pediátrica. 2010. Avances en diagnóstico por imágenes. CIR. Ediciones Journal. Pág 57-64.

---

Correspondencia a:  
Dra. Isabel Fuentealba T.  
E-mail: fuentealba.isa@gmail.com