

Semiología ecográfica del tórax patológico en pediatría Echographic semiology of pathological chest in Pediatrics

^IDra. María Antonia Orta García 

^{II}Dra. Ania de la Caridad Zayas García 

^{III}Lic. Magalys Mulens Garrido 

^{IV}DrC. Denis Verdasquera Corcho 

^IEspecialista de I grado en Imagenología. Especialista 1er grado de MGI. Profesor Instructor. Hospital Pediátrico Docente "José Ramón Martínez", Guanajay, Artemisa. Correo electrónico: ortagarcia@infomed.sld.cu

^{II}Especialista de I grado en Inmunología. Especialista de I grado de MGI. Máster en Enfermedades Infecciosas. Instructor. Hospital Pediátrico Docente "José Ramón Martínez", Guanajay, Cuba.

^{III}Licenciada en Sociología. Especialista de Postgrado en Trabajo Social. Asistente. Hospital Pediátrico Docente "José Ramón Martínez". Guanajay, Artemisa

^{IV}Doctor en Ciencias Médicas. Máster en Enfermedades Infecciosas, Especialista de I y II grado en Higiene y Epidemiología. Investigador y Profesor Titular. Escuela Nacional de Salud Pública, La Habana, Cuba. Correo electrónico: denisbc@infomed.sld.cu

Autor para la correspondencia. Dra. María Antonia Orta García.  Correo electrónico: ortagarcia@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción:

La ecografía torácica constituye un proceder de gran utilidad para el diagnóstico de múltiples enfermedades en niños. Presenta ventajas que la caracterizan: como ser de fácil aprendizaje y no ser ionizante, algo especialmente importante en la edad pediátrica.

Objetivo:

Profundizar y actualizar conocimientos sobre los aspectos más importantes de la ecografía torácica en edades pediátricas.

Métodos:

Se realizó una amplia revisión bibliográfica en las bases de datos médicas (Scielo, Pubmed) de materiales científicos escritos y electrónicos relacionados con el tema, utilizando descriptores de búsqueda: ecografía torácica, semiología ecográfica del tórax normal y patológico en pediatría.

Conclusiones:

La ecografía torácica es una técnica invaluable, con la ventaja de ser inocua, portable, rápida

y de bajo costo. El conocimiento de la semiología ecográfica y una correcta interpretación de los signos radiológicos y de la clínica del paciente permite evitar pruebas innecesarias y dosis de radiación perjudiciales en edades pediátricas, facilitando el diagnóstico precoz y certero de las afecciones respiratorias.

Palabras claves: ecografía, tórax, pediatría

Descriptores: ultrasonografía; tórax/diagnóstico por imagen; pediatría; niño; preescolar

ABSTRACT

Introduction:

Thoracic echography constitutes a very useful procedure for the diagnosis of multiple diseases in children. It has many advantages which characterizes it: It can be easily learned and it is not ionizing, something especially important in pediatric age.

Objective:

To deep and update knowledge about the most important aspects of chest echography in pediatric ages.

Methods:

A wide bibliographical research was carried out in the medical data bases (Scielo, Pubmed) about written and electronic materials related to the topic, using the following searching descriptors: echography thoracic, echographic semiology of the normal and pathologic thorax en Pediatrics.

Conclusions:

Thoracic echography is a very valuable technique, with the advantage of being innocuous, portable, rapid and with a low cost. Knowledge about thoracic echography is a right interpretation of radiological and clinical findings of the patient and it allows to avoid unnecessary tests and damaging radiation doses in pediatric ages, easing the early and right diagnosis of respiratory disorders

Key words: echography, thorax, Pediatrics

Descriptor: thorax/diagnostic imaging; pediatrics; child; child, preschool

Historial del trabajo.

Recibido: 05/01/2019

Aprobado:10/01/2020

INTRODUCCIÓN

Para la evaluación imagenológica de las enfermedades respiratorias en el niño se utiliza fundamentalmente la radiografía simple de tórax. En ocasiones constituye la única prueba que se realiza. En la edad pediátrica es necesario disminuir, en lo posible, el número de exploraciones radiológicas por el riesgo potencial de cáncer secundario.^(1,2) Para ello debe seguirse el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable: empleando la menor cantidad de radiación que sea posible para llegar a un diagnóstico).^(3,4)

Hasta hace muy poco tiempo era impensable utilizar la ecografía torácica como método diagnóstico en el tórax patológico pues el aire es mal conductor del haz de ultrasonido. Por esta razón muchas bibliografías siguen sin incluir a la ecografía como un método fiable en la evaluación del tórax.

La ecografía ha demostrado ser de gran utilidad en la evaluación del tórax, sobre todo en el caso del paciente de urgencias. Es muy frecuente que en las salas de urgencia se reciba a pacientes con distrés respiratorio en los que se requiere un diagnóstico rápido y certero pues en ocasiones la exploración física es difícil por las condiciones del paciente y la radiografía de tórax portátil también presenta limitaciones. En la actualidad la ecografía torácica ha sido útil para diagnosticar, monitorizar y ayudar con el manejo no solo de las enfermedades pulmonares sino también de la función respiratoria ofreciendo una mayor sensibilidad y especificidad para ciertas enfermedades. Este proceder es utilizado fundamentalmente para la valoración del derrame pleural, consolidación parenquimatosa, neumotórax, masas pulmonares con base pleural, disfunción diafragmática, y como guía para procedimientos intervencionistas y biopsias.⁽⁵⁻⁷⁾

Presenta una serie de ventajas que la caracterizan como el poder ser realizable a pie de cama, ser de fácil aprendizaje permitiendo que sea el propio médico de asistencia quien pueda hacerla y al no ser ionizante, algo especialmente importante en la edad pediátrica, poderse realizar tantas veces como sea necesario pudiendo observar la respuesta a diferentes medidas terapéuticas; es además una prueba dinámica a diferencia de otras estáticas como la radiografía o la tomografía y permite la evaluación en tiempo real con la respiración del paciente.

La ecografía torácica es una herramienta más, por lo que debe usarse después de explorar y valorar al paciente clínicamente. Su uso a diferencia de otras como la ecocardiografía, a pesar de resultar muy útil, no está muy extendido en las Unidades de Cuidados Intensivos e incluso menos en las pediátricas.^(8,9) La ecografía torácica también tiene importantes desventajas entre las que destacamos su naturaleza operador dependiente, por lo que en manos inexpertas puede llevar a diagnósticos y consecuentes tratamientos erróneos. Otra desventaja importante es la pérdida de sensibilidad y especificidad cuando se trata de enfermedad del parénquima pulmonar, donde es ampliamente superada por la tomografía de tórax. La pleura de localización más profunda (cisuras, pleura mediastínica) tampoco se valora adecuadamente con ecografía torácica.

La presente revisión documental se realiza con el objetivo de profundizar y actualizar conocimientos sobre los aspectos más importantes de la ecografía torácica en edades pediátricas; describir: técnica de examen, semiología ecográfica del tórax normal y hallazgos patológicos que con mayor frecuencia son diagnosticados y que pueden resultar de interés para el médico de la atención primaria de salud en su trabajo diario en la comunidad.

Se realizó una amplia revisión documental en las bases de datos médicas (Scielo, Pubmed) de materiales científicos escritos y electrónicos relacionados con el tema, utilizando

descriptores de búsqueda: ecografía torácica, semiología ecográfica del tórax normal y patológico en edades pediátricas.

DESARROLLO

La ecografía torácica es una de las técnicas por imágenes más utilizada en la actualidad, la mayoría de los estudios publicados han demostrado que tiene una alta eficiencia para el diagnóstico de patologías respiratorias, principalmente en las edades pediátricas, asimismo, coinciden en que es una técnica absolutamente operador dependiente y requiere de un entrenamiento para lograr la exactitud diagnóstica, por lo que su utilización aún está limitada en la mayoría de los centros de salud a pesar de su amplia inocuidad y disponibilidad; en nuestra experiencia estas dificultades pueden reducirse mediante la utilización de equipos con alta resolución y una correcta preparación del personal médico calificado, mediante la realización de cursos prácticos, adiestramientos y talleres de post-grado.

Para la ecografía de tórax se debe utilizar una sonda convex de 3,5 - 5 MHz en el análisis general, detección de zonas de derrame pleural en las porciones declive y evaluación de las estructuras más profundas. Después de localizado un foco de posible patología se utilizará una sonda de mayor frecuencia de 7-10 mHz que revelará con mayor detalle las estructuras pleurales y parenquimatosas periféricas. Se debe disponer de un transductor convex de cabezal pequeño que nos permita evaluar en las regiones intercostales, con frecuencia intermedia de (5 MHz) que proporciona un balance adecuado entre resolución y profundidad, el Doppler no es un requisito indispensable, pero hay algunas situaciones en las que su empleo puede ayudar a distinguir entre derrame pleural y masa/engrosamiento pleural.⁽¹⁰⁾

La posición del paciente para la evaluación ecográfica dependerá del estado clínico y de la sospecha diagnóstica. Cuando no se trate de un paciente crítico, debe intentarse la evaluación con el paciente sentado favoreciendo que el líquido pleural se deposite en las porciones inferiores del tórax. Si la sospecha es de neumotórax la evaluación debe hacerse con el paciente en decúbito supino para permitir que el aire ascienda a las porciones anteriores del tórax.^(11,12)

Semiología ecográfica.

Se debe evaluar la pared torácica con sus planos musculares y las costillas que dejan una importante sombra posterior que dificulta la valoración de la pleura adyacente por lo que el transductor debe angularse y cambiarse de orientación para evitarlas en el plano de imagen, también se evaluará la pleura, el diafragma y el parénquima pulmonar de localización más periférica; los músculos intercostales que son hipoecogénicos y muestran las habituales líneas hiperecogénicas paralelas al eje mayor muscular y que se corresponden con los planos fasciales. La pleura se aprecia como una fina línea hiperecogénica de aproximadamente 5-10 mm que abarca tanto la pleura parietal como la pleura visceral. Estas pueden distinguirse una de otra si se emplean transductores de alta frecuencia. Por este motivo la detección de derrame pleural es fácil al separarse ambas hojas. El diafragma se visualiza igualmente como una fina línea hiperecogénica y es importante localizarlo y ver la variación de posición con

los movimientos respiratorios. ⁽¹³⁾ El parénquima pulmonar aireado, no es un buen conductor del sonido por lo que su evaluación se hace a través de los artefactos que deja el aire, siendo la apariencia normal la de varios ecos brillantes. Entre estos artefactos se encuentran las líneas A, las líneas B.⁽¹⁴⁾

-Líneas A: Son líneas hiperecogénicas horizontales equidistantes a la línea pleural y paralelas a la pared torácica, que se aprecian entre las sombras de las costillas cuando el transductor se coloca en el eje longitudinal (Fig. 1). producidas por un fenómeno de reverberación.

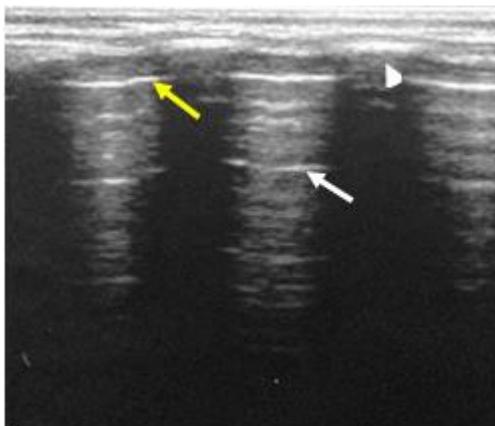


Fig.1. Eje longitudinal: Se aprecian las costillas con sombra posterior cabeza de flecha, línea pleural (flecha amarilla), línea A (flecha blanca)

-Líneas B: Son múltiples líneas ecogénicas verticales que comienzan en la línea pleural y se extienden en profundidad (Fig. 2) Tienen un movimiento sincrónico con la respiración, no se desvanecen y tienden a hacer desaparecer las líneas A. Son también llamadas artefactos en "cola de cometa". Estas líneas se forman debido al choque de la onda de sonido con la interfase entre el aire alveolar y el fluido del septo interlobulillar.



Fig. 2. Línea B (flecha)

-Deslizamiento pulmonar: Se trata de la visualización de una fina línea hiperecogénica moviéndose adyacente y horizontalmente a la línea pleural con los movimientos

respiratorios. Este efecto corresponde a la pleura visceral deslizándose por debajo de la pleura parietal. Inferiormente a esta línea, la apariencia del pulmón es de una sombra con patrón granular. Este signo es importante ya que traduce la adhesión de ambas hojas de la pleura y en caso de estar ausente debe sospecharse la presencia de neumotórax.

Hallazgos patológicos que con mayor frecuencia podemos evaluar con la ecografía del tórax:

-Derrame pleural.

Poco frecuente en la edad pediátrica, generalmente unilateral. La ecografía de tórax es especialmente útil cuando nos encontramos ante pacientes críticos o con limitación del movimiento. En ellos la imagen radiográfica simple puede no llegar a una conclusión sobre la presencia o no de derrame; está caracterizado por una imagen más o menos anecoica dependiendo de su contenido y que estará delimitado en un corte longitudinal por la pleura parietal-músculos intercostales, la visceral pegada al parénquima pulmonar y las sombras acústicas de las costillas (Fig. 3).



Fig. 3 Derrame pleural (flecha)

Veremos además como, salvo en caso de derrame muy denso que genere adherencias entre ambas pleuras, el parénquima realizará un movimiento de arriba abajo en la pantalla coincidiendo con los ciclos respiratorios y generando una imagen sinusoidal (signo de la senoide) al realizar un modo M. La ecografía torácica es capaz de detectar volúmenes superiores a 5 ml y con una sensibilidad del 100% si este es mayor de 100. La sensibilidad comparada con el TC según estudios oscila entre el 92 y 100% y la especificidad entre el 88 y el 100 %.⁽¹⁵⁾

Puede ayudar además a la diferenciación entre trasudado y exudado y permite constatar la presencia de septos dentro del derrame. Resulta también útil para el control de su evolución y respuesta a tratamientos médicos bien invasivos.⁽¹⁶⁾ La ecografía debe ser la primera opción diagnóstica del derrame pleural y no una prueba de segunda línea para diferenciar una hiperdensidad en la radiografía de tórax. Complementando su utilidad diagnóstica permite además realizar toracocentesis con una menor tasa de complicaciones ⁽¹⁷⁾.

-Neumotórax.

La ecografía torácica es de gran utilidad para descartar la presencia de neumotórax. El paciente debe ser explorado en decúbito supino para permitir que el aire se coloque en la parte anterior del tórax por la cual se iniciará la exploración, a nivel del tercer o cuarto espacio intercostal, focalizando la atención en la línea pleural. En el neumotórax se pierde el signo del deslizamiento pulmonar, de forma que se distingue la línea pleural entre los arcos costales sin visualizarse la otra fina línea ecogénica, que se "desliza" por debajo sincrónicamente con la respiración. Esta ausencia de movimiento también se aprecia si evaluamos ecográficamente en el modo M. En un pulmón aireado, colocando el ecógrafo en el modo M y situando el marcador en la línea pleural, observaremos una ausencia de movimiento por encima de la pleura (en los músculos intercostales) y ondas de movimiento por debajo de la misma (signo de la "orilla de playa"), que no es más que el deslizamiento pulmonar.^(18,19)

Cuando hay neumotórax, no se aprecian ondas de movimiento ni por encima ni por debajo de la línea pleural (signo de la estratosfera o de código de barras). La presencia del signo de deslizamiento pulmonar descarta la posibilidad de neumotórax, y su ausencia no es obligatoriamente sinónimo del mismo, ya que el signo del deslizamiento pulmonar se puede ausentar en otras enfermedades pulmonares como: atelectasia masiva o consolidación, contusión pulmonar, intubación selectiva, adherencias pleurales o fibrosis.^(19,20)

Es por ello que debemos analizar el cuadro clínico del paciente y buscar otros signos ecográficos que apoyen la sospecha de neumotórax. Otro de los signos que se pierde cuando hay neumotórax son la línea B que su presencia indica adhesión pleural, pero la ausencia de las mismas no es siempre sinónimo de neumotórax, ya que existen ocasiones en las que estas líneas no son visibles, por ejemplo, en pacientes con pulmones enfisematosos e incluso en pulmones normales. Cuando se emplea la ecografía como monitorización de neumotórax posterior a un procedimiento intervencionista, es conveniente hacer una evaluación ecográfica previa al procedimiento para ver si las líneas B son visibles en el estado basal.

De esta forma, si posterior al procedimiento dejan de verse, se confirma la presencia de neumotórax. Otro signo descrito en caso de neumotórax es el signo del punto pulmonar que consiste en ubicar el punto donde las hojas pleurales empiezan a separarse indicando así el inicio del neumotórax.^(19,20)

El lugar donde las hojas pleurales aún están adheridas sirve como punto de anclaje; de esta manera se ve una zona de pulmón normal y al lado otra zona con los signos de neumotórax. Es un signo bastante específico y en caso de neumotórax, su ausencia debe hacernos sospechar que el neumotórax es lo bastante grande como para condicionar importante colapso pulmonar. También puede ayudarnos es el signo del pulso, que consiste en algo similar a una vibración vertical que se percibe en la línea pleural sincrónica con los latidos del corazón. Para que este signo esté presente tiene que haber pulmón aireado entre el corazón y la pleura. Por lo tanto, la presencia del signo del pulso descarta la existencia de neumotórax.^(19, 20)

-Consolidación.

La apariencia ecográfica de una consolidación alveolar, también llamada "hepatización pulmonar", es visible debido a que los alveolos pierden el aire (bien por falta de aireación, bien por aparición de líquido o fluidos) que habitualmente tienen en su interior permitiendo entonces el paso del ultrasonido dando una imagen real en la pantalla del ecógrafo (Fig. 4).



Fig. 4. Consolidación parenquimatosa con broncograma aéreo (líneas hiperecogénicas Señaladas por flechas)

Las consolidaciones pueden ser producidas por diversas causas como infección, atelectasias obstructivas y compresivas, embolismo pulmonar, neoplasias y contusiones, así que la ecografía podrá ayudar en la orientación diagnóstica de todas ellas.⁽²¹⁾

En función de si esa consolidación mantiene aún cierta cantidad de aire en su interior se podrán ver artefactos hiperecogénicos puntiformes o lineales, estáticos o con movimiento coincidente con el ciclo respiratorio; estas imágenes corresponden a broncogramas aéreos estáticos o dinámicos.^(22,23)

Una vez localizada una condensación al explorar el pulmón con cortes longitudinales, deberemos rotar la sonda para estudiarla desde los espacios intercostales evitando así las sombras acústicas. En el análisis de subgrupos de un meta análisis determinaron una sensibilidad del 95% y especificidad del 91% en el diagnóstico de neumonía comunitaria mediante ecografía realizada por no radiólogos⁽²⁴⁾ bajando a 86% y 89% respectivamente en otro estudio realizado exclusivamente por pediatras de urgencias con una mínima formación.⁽²⁵⁾

-Síndrome intersticial ecográfico.

Definido por la presencia de múltiples líneas B. Un área explorada es positiva si aparecen 3 o más líneas B en un plano longitudinal entre dos costillas. La aparición de este patrón está relacionada con el agua pulmonar extravascular (intersticial o alveolar). Dentro del síndrome intersticial algunos grupos diferencian el síndrome septal, en el que las líneas B están separadas por una distancia de 5-7 mm lo que implica la afectación de los tabiques interlobulares, el síndrome alveolo-intersticial donde la separación es menor por la también

afectación de los alveolos y el pulmón blanco, donde el líquido, aun en mayor cantidad, genera esa imagen ecográfica ⁽²⁶⁾ alveolar y fluido en el septo.

Se sugiere que la visualización de más de 6 líneas B en un corte con un transductor lineal es altamente sugestivo de este síndrome. La utilidad de la ecografía en este caso es mayormente para la monitorización de la respuesta al tratamiento instaurado.

El síndrome intersticial por si solo es muy inespecífico y puede aparecer en múltiples patologías siempre como reflejo de un aumento del líquido intersticial o alveolo intersticial o por un engrosamiento de los tabiques interlobulares. Es un patrón característico por ejemplo de las neumonitis intersticiales víricas. En la epidemia de gripe H1N1 el patrón intersticial demostró una sensibilidad del 94,1%. ⁽²⁷⁾ También puede ayudar en el diagnóstico del síndrome de distres respiratorio, en reacciones transfusionales y contusiones pulmonares postraumáticas. ⁽²⁸⁾

-Bronquiolitis.

Enfermedad exclusiva pediátrica, frecuente en <2 años, es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad en este grupo de edad. Dentro de los síndromes intersticiales es uno de los hallazgos habituales ⁽²⁹⁾. Además, suele asociar consolidaciones sub pleurales, áreas de pulmón blanco, irregularidades en la pleura y consolidaciones que pueden ser múltiples en las bronquiolitis más graves y es característico un patrón muy heterogéneo. Hallazgos concretos como consolidaciones sub pleurales posteriores y la extensión de la afectación del parénquima por si se relaciona con la gravedad y con las necesidades de oxígeno. ⁽³⁰⁾

-Movilidad diafragmática.

La ecografía se alza como una prueba idónea por las ventajas inherentes a la técnica que permite el estudio del diafragma de forma dinámica y sin desplazar ni irradiar al paciente, existen muchos métodos para evaluar la integridad de la movilidad diafragmática, desde técnicas invasivas como la electromiografía, técnicas que emplean radiación ionizante como la fluoroscopia, y técnicas bastante costosas como la resonancia magnética dinámica. Se evaluará el movimiento del diafragma en modo B a tiempo real en fases de respiración tranquila, inspiración y espiración forzada, de la misma forma se hará un análisis en modo M que permitirá ver la movilidad del diafragma hacia caudal con la inspiración y hacia craneal con la espiración. Acorde con las ondas obtenidas se hablará de movilidad normal o parálisis diafragmática ⁽³¹⁾. Permite diagnosticar desde parálisis con movimiento paradójico hasta leves paresias pudiendo controlar la evolución de su disfunción y detectar la sincronización de respiraciones espontáneas (Figura. 5).



Fig. 5. Diafragma (flecha), derrame pleural mínimo (flecha amarilla), consolidación pulmonar (cabeza de flecha)

Procedimientos intervencionistas.

La mayoría de las lesiones pulmonares y mediastínicas pueden biopsiarse a través de un abordaje intercostal. La guía ecográfica disminuye el riesgo de neumotórax iatrogénico y aumenta el rendimiento de la punción. La toracocentesis guiada por ecografía es la técnica intervencionista más utilizada. Otras utilizadas son el drenaje de los derrames pleurales, derrames pericárdicos, colecciones pleurales y de abscesos pulmonares.

CONCLUSIONES

La ecografía torácica es una técnica invaluable, con la ventaja de ser inocua, portable, rápida y de bajo costo. El conocimiento de la semiología ecográfica y una correcta interpretación de los signos radiológicos y de la clínica del paciente permite evitar pruebas innecesarias y dosis de radiación perjudiciales en edades pediátricas, facilitando el diagnóstico precoz y certero de las afecciones respiratorias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Berrington de González A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet*[Internet].2004[citado 6 Mar 2020]; 363:345-51. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673604154330?via%3Dihub>
2. Renedo de la Hoz S. Riesgos de la radiación en imágenes pediátricas. *Neumol Pediatr* [Internet].2015[citado 6 Mar 2020]; 10 (2): 54-7. Disponible en: <https://www.neumologia-pediatria.cl/wp-content/uploads/2017/07/riesgos-radiacion.pdf>
3. Aguirre M, Berrondo C, Biermayr V, Cendrero P, Chunflin M, Fernández Achaval MI, et al . Radioprotección en pediatría. *Rev Hosp Niños (B. Aires)* [Internet]. 2017[citado 6 Mar 2020];59(266):224-6. Disponible en: <http://revistapediatria.com.ar/wp-content/uploads/2017/09/266-Radioproteccio%CC%81n.pdf>
4. Zacharias C, Alessio AM, Otto RK, Lyer RS, Philips GS, Swanson JO, Thapa MM. Pediatric CT strategies lower radiation dose. *AJR* [Internet]. 2013[citado 6 Mar 2020];200(5):950-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4748846/>

5. García D, Fernández M. Pitfalls y variantes del tórax pediátrico. Radiología[Internet]. 2016[citado 6 Mar 2020];58(S2):58-69. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-pitfalls-variantes-del-torax-pediatrico-S0033833816000631>
6. Sánchez F, González de Caldas M, Schneider F. Ecografía Clínica ¿prueba complementaria o una parte más de la exploración rutinaria? Rev Pediatr Aten Primaria [Internet]. 2014[citado 6 Mar 2020];16(64):361-5. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322014000500018
7. Bourcier J, Paquet J, Seinger M, Gallard E, Redonnet J, Cheddadi F et al. Performance comparison of lung ultrasound and chest x-ray for the diagnosis of pneumonia in the ED. American Journal of Emergency Medicine[Internet]. 2014[citado 6 Mar 2020]; 32(2):115-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675713006748>
8. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. Ann Intensive Care[Internet]. 2014[citado 6 Mar 2020];4:1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3895677/>
9. Trovato FM, Catalano D, Trovato GM. Thoracic ultrasound: an adjunctive and valuable imaging tool in emergency, resource-limited settings and for a sustainable monitoring of patients. World J Radiol[Internet]. 2016[citado 6 Mar 2020]; 8 (9):775-84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5039673/>
10. Lobo V, Weingrow D, Perera P, Williams S, Gharahbaghian L. Thoracic ultrasonography. Crit Care Clin[Internet]. 2014 [citado 6 Mar 2020];30(1):93-117. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0749070413000730?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0749070413000730%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F>
11. Trinavarat P, Riccabona M. Potencial of ultrasound in the pediatric chest. Eur J Radiol [Internet].2014 [citado 6 Mar 2020];83(9):1507-18. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/261917555_Potential_of_ultrasound_in_the_pediatric_chest
12. Volpicelli G, Boero E, Sverzellati N, [Cardinale L](#), [Busso M](#), [Bocuzzi F](#). Semi-quantification of pneumothorax volume by lung ultrasound. Intensive Care Med [Internet]. 2014[citado 6 Mar 2020];40(10):1460–67. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00134-014-3402-9>
13. Chen SW, Zhang, MY, Liu J. Application of Lung Ultrasonography in the Diagnosis of Childhood Lung Diseases. Chinese Medical Journal[Internet]. 2015 [citado 6 Mar 2020];128 (19):2672-78. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4736855/>
14. Renter Valdovinos L. Utilidad de la ecografía en la patología respiratoria. Rev Esp Pediatr [Internet].2016[citado 6 Mar 2020]; 72(Supl.1):55-61. Disponible en: <http://www.secip.com/wp-content/uploads/2018/05/Utilidad-de-la-ecografia-en-la-patologia-respiratoria-Dr-Renter.pdf>
15. Yousefifard M, Baikpour M, Ghelichkhani P. Screening performance characteristic of ultrasonography and radiography in detection of pleural effusion; a meta-analysis. Emerg (Tehran) [Internet].2016[citado 6 Mar 2020];4(1):1–10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4744606/>

- 16.Svigals PZ, Chopra A, Ravenel JG. The accuracy of pleural ultrasonography in diagnosing complicated parapneumonic pleural effusions. *Thorax* [Internet]. 2017[citado 6 Mar 2020]; 72(1):94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5563972/>
- 17.Soni NJ, Franco R, Velez MI, Schnobrich D, Dancel R, Restrepo MR, Mayo PH. Ultrasound in the diagnosis and management of pleural effusions. *J Hosp Med* [Internet]. 2015[citado 6 Mar 2020];10(12): 811-6. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jhm.2434>
- 18.Vafaei A, Hatamabadi HR, Heidary K. Diagnostic accuracy of ultrasonography and radiography in initial evaluation of chest trauma patients. *Emerg (Tehran)* [Internet]. 2016[citado 6 Mar 2020];4(1):29-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4744611/>
- 19.Liu J, Chi JH, MD, RenXL, Li J, Chen YJ,, Lu ZL. Lung ultrasonography to diagnose pneumothorax of the newborn. *American Journal Emergency Medicine*[Internet]. 2017[citado 6 Mar 2020];35(9):1298-302. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es#!/content/playContent/1-s2.0-S0735675717302668?returnurl=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0735675717302668%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https%3A%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F>
- 20.Ebrahimi A, Yousefifard M, Mohammad Kazemi H. Diagnostic accuracy of chest ultrasonography versus chest radiography for identification of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Tanaffos* [Internet]. 2014[citado 6 Mar 2020];13(4): 29-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4386013/>
- 21.Ianniello S, Piccolo CL, Buquicchio GL. First-line diagnosis of pediatric pneumonia in emergency: lung ultrasound (LUS) in addition to chest-X-ray (CXR) and its role in follow-up. *Br J Radiol* [Internet]. 2016[citado 6 Mar 2020];89:20150998. Disponible en: <https://www.birpublications.org/doi/pdf/10.1259/bjr.20150998>
- 22.Inglis AJ. Bedside Lung ultrasound, mobile radiography and physical examination: a comparative analysis of diagnostic tools in critically ill. *Crit Care Resusc*[Internet]. 2016 Jun[citado 6 Mar 2020];18(2):124. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/306233410_Bedside_lung_ultrasound_mobile_radiography_and_physical_examination_A_comparative_analysis_of_diagnostic_tools_in_the_critically_ill
- 23.Berlet T, Etter R, Fehr T, Berger D, . Sonographic patterns of lung consolidation in mechanically ventilated patients with and without ventilator-associated pneumonia: A prospective cohort study. *J Crit Care* [Internet]. 2015[citado 6 Mar 2020]; 30(5):327-33. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944114004870>
- 24.Pereda MA, Chavez CC. Hooper-Miele RH. Gilman MC. Steinhoff LE. Ellington MG, Carrie Price JM. Tielsch and William Checkley. Lung Ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis. *Pediatric* [Internet].2015[citado 6 Mar 2020];135(4):714-22. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/135/4/714.long>
- 25.Shah VP, MD; Tunik MG, Tsung JW. Prospective evaluation of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of pneumonia in children and young adults. *JAMA Pediatr*[Internet]. 2013[citado 6 Mar 2020]; 167(2):119-25. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/1558168>

26. Vizioli L, Ciccarese F, Forti P. Integrated use of lung ultrasound and chest X-ray in the detection of interstitial lung disease. *Respiration* [Internet]. 2017[citado 6 Mar 2020];93(1):15-22. Disponible en: <https://www.karger.com/?DOI=10.1159/000452225>
27. Testa A, Soldati G, Copetti R, Giannuzzi R, Portale G, Gentiloni-Silveri N. Early recognition of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) pneumonia by chest ultrasound. *Crit Care* [Internet]. 2012[citado 6 Mar 2020];16(1):r30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3396276/>
28. Bass CM, Sajed DR, Adedipe AA, West TE. Pulmonary ultrasound and pulse oximetry versus chest radiography and arterial blood gas analysis for the diagnosis of acute respiratory distress syndrome: a pilot study. *Crit Care* [Internet]. 2015[citado 6 Mar 2020];19(1):282. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4511255/>
29. Volpicelli G, Melniker LA, Cardinale L, Lamorte A, Frascisco MF. Lung ultrasound in diagnosing and monitoring pulmonary interstitial fluid. *Radiol Med* [Internet]. 2013[citado 6 Mar 2020];118:196-205. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11547-012-0852-4>
30. Basile V, Di Mauro A, Scalini E, Comes P, Lofùl, Mostert M, Tafuri S, Manzionna MM. Lung ultrasound: a useful tool in diagnosis and management of bronchiolitis. *BMC Pediatr* [Internet]. 2015[citado 6 Mar 2020];15:63. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4494717/>
31. Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M, Akoumianaki E, Dimassi S, Boroli F, Richard JC, Brochard L. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients. Technique and clinical applications. *Intensive Care Med* [Internet]. 2013[citado 6 Mar 2020]; 39(5): 801-10. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00134-013-2823-1>

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses para la publicación del artículo.

Citar como: Orta García MA, Zayas García A de la C, Mulens Garrido M, Verdasquera Corcho D. Semiología ecográfica del tórax patológico en pediatría. *Medimay* [Internet]. 2020 [citado: fecha de citado];27(1):214-26. Disponible en: <http://www.revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1657>

Contribución de autoría

Todos los autores participaron en la elaboración del artículo y aprobaron el texto final.

Este artículo se encuentra protegido con [una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial 4.0 Internacional](#), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos, siempre que mantengan el reconocimiento de sus autores.

