

EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas
www.evidenciasenpediatria.es

Evidentia Praxis

¿Es válida la ecografía torácica para diagnosticar una neumonía en urgencias pediátricas?

Albi Rodríguez MS¹, Martínez Rubio MV²

¹Sección de Neumología y Alergia Infantil. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

²CS Los Fresnos. Torrejón de Ardoz. Madrid. España.

Correspondencia: M.^a Salomé Albi Rodríguez, msalbir@gmail.com

Palabras clave en español: ecografía; neumonía; urgencias.

Palabras clave en inglés: ultrasound; pneumonia; emergencies.

Fecha de recepción: 5 de septiembre de 2018 • **Fecha de aceptación:** 18 de septiembre de 2018
Fecha de publicación del artículo: 3 de octubre de 2018

Evid Pediatr. 2018;14:28.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Albi Rodríguez MS, Martínez MV. ¿Es válida la ecografía torácica para diagnosticar una neumonía en urgencias pediátricas? Evid Pediatr. 2018;14:28.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en <http://www.evidenciasenpediatria.es>

Este artículo está disponible en: [artículo está disponible en: http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2018;14:28](http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2018;14:28).

©2005-18 • ISSN: 1885-7388

¿Es válida la ecografía torácica para diagnosticar una neumonía en urgencias pediátricas?

Albi Rodríguez MS¹, Martínez Rubio MV²

¹Sección de Neumología y Alergia Infantil. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

²CS Los Fresnos. Torrejón de Ardoz. Madrid. España.

Correspondencia: M.^a Salomé Albi Rodríguez, msalbir@gmail.com

ESCENARIO CLÍNICO

Estamos en Urgencias y nos llega un niño de 6 años que tiene fiebre alta y tos productiva desde hace 3 días. En la exploración presenta saturación normal, pero tiene polipnea con 30 respiraciones por minuto, la auscultación pulmonar parece normal, pero no conseguimos que colabore bien porque está asustado y hace inspiraciones muy superficiales. El resto de la exploración es anodina. Sospechamos que el niño tiene una neumonía, pero con una auscultación aparentemente normal queremos confirmarlo con una prueba de imagen.

El residente de tercer año que está de guardia hizo un curso de ecografía hace meses y ha estado rotando en Radiología; se ofrece a hacer una ecografía torácica. ¿Podríamos diagnosticar a este niño con una ecografía y le ahorramos la radiación?, ¿hacemos la radiografía de tórax (RT) sin más?, ¿le pedimos al radiólogo de guardia que nos haga la ecografía él?

PREGUNTAS CLÍNICAS (PICO)

En niños atendidos en Urgencias en los que sospechamos una neumonía, ¿es suficiente la ecografía torácica para confirmar o descartar una neumonía adquirida en la comunidad?

BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Fecha de formulación: 10 de noviembre de 2017. Se realizó una búsqueda por dos revisores independientes en las siguientes bases de datos: MEDLINE, Trip Database, EMBASE y Cochrane Register of Controlled Trials (CENTRAL) con los términos descritos en la tabla 1. En 2015 se publicó un metanálisis (MA) de Pereda, valorado en nuestra revista¹, que revisó el uso de la ecografía torácica (ET) para el diagnóstico de

neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en niños, independientemente del ámbito. Se partió de esa revisión, aunque se amplió la búsqueda incluyendo estudios en los que se evaluara la utilidad y precisión de la ET para diagnosticar NAC en niños que acuden a Urgencias hospitalarias.

De los trabajos seleccionados se hizo una segunda valoración con la lectura del título y el resumen del artículo, en algunos casos del artículo completo. Se excluyeron estudios retrospectivos, aquellos realizados en pacientes adultos o en ámbito diferente al de urgencias (figura 1). Se valoraron 8 artículos y finalmente se seleccionaron 6 para evaluar la calidad metodológica y validez diagnóstica (tabla 2).

COMENTARIO

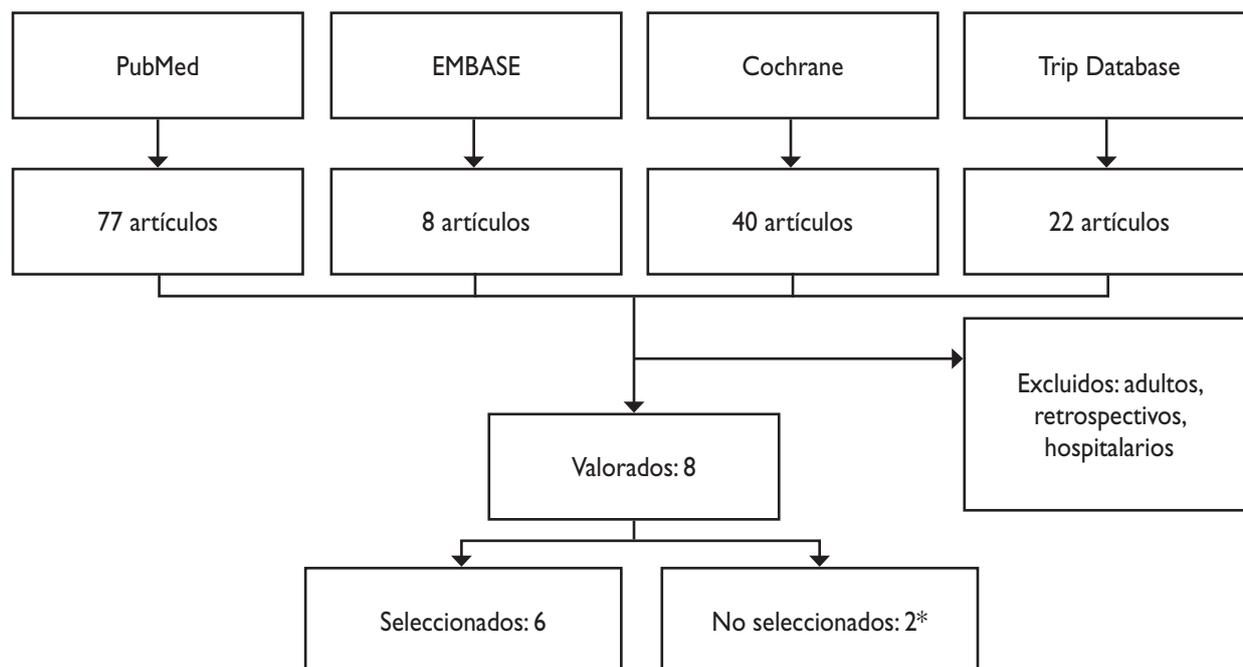
Aunque existe acuerdo en que para el diagnóstico de NAC en niños puede bastar la historia clínica y la exploración², en algunas ocasiones, sobre todo en el ámbito de las urgencias hospitalarias, se precisa la realización de una prueba de imagen para confirmar o descartar su presencia y posibles complicaciones. Dada la alta radiación que conlleva la tomografía computarizada (TC) torácica, actualmente considerada la prueba de referencia en el diagnóstico de NAC, la práctica habitual en niños es realizar una RT, aunque tenga sus limitaciones como prueba diagnóstica³. La ET, cada vez más disponible y utilizada a “pie de cama” en Pediatría, evita la radiación y ha demostrado utilidad en el diagnóstico de neumonías en adultos. Entre sus inconvenientes están que precisa un tiempo variable para realizarla, es dependiente de la experiencia del explorador y puede tener dificultades para detectar consolidaciones que no alcancen la pleura.

La revisión sistemática publicada en *Pediatrics* en 2015⁴ agrupa diferentes tipos de estudios: 2 realizados en neonatos, uno

Tabla 1. Búsqueda bibliográfica

PubMed	("Pneumonia/diagnostic imaging" [Mesh]) AND "Ultrasonography" [Mesh]. Filters activated: Child: birth-18 years
EMBASE	"Child"/exp AND "lung ultrasound"/exp AND "thorax radiography"/exp AND "pneumonia"/exp AND "diagnostic procedure"/exp
Trip Database	Búsqueda avanzada (children) (lung ultrasound) (chest x ray) (diagnosis of pneumonia)
Cochrane	Ultrasonography AND pneumonia

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SELECCIÓN DE ESTUDIOS



*Uno, datos de pacientes hasta 21 años. El otro, datos de pacientes ingresados, ámbito hospitalario.

incluye datos de adultos, 3 se han realizado en medio hospitalario. Solo 2 de los 8 estudios se realizan en niños atendidos en Urgencias. En esta revisión se incluyen cuatro estudios más, llevados a cabo en Urgencias hospitalarias, publicados posteriormente y que aportan más información.

Existe una cierta variabilidad en el diseño de los trabajos analizados. En 3 de ellos se considera la RT como patrón de referencia (Copetti, Iuri y Samson) y en todos la ET demuestra una elevada sensibilidad con muy alta especificidad y VPP; datos similares a los hallados en un metanálisis realizado en adultos¹¹, donde se consideró la TC como prueba de referencia y donde la mayoría de los estudios se realizaron en Urgencias.

Los otros 3 estudios analizan la concordancia entre ambas pruebas, siendo esta muy buena, sobre todo respecto a los resultados positivos: un 95% (intervalo de confianza del 95% [IC 95]: 92 a 96) en el estudio de Guerra, donde las ET las realizaron pediatras, y un 96,6% en el de Yilmaz donde las ET las realizó un ecografista experto. Respecto a la concordancia en los casos negativos los resultados fueron peores y con datos más dispares: 40% (IC 95: 21 a 59) y 11,8% respectivamente.

El estudio de Guerra se centra en pacientes con enfermedad moderada o grave, lo que condicionaría su generalización, aunque no halla resultados diferentes de los otros estudios. Solo en los trabajos de Samson y Guerra, los que incluyen un mayor número de pacientes por otra parte, las ET son realizadas por pediatras, no obteniendo, sin embargo, datos muy diferentes respecto a los estudios donde la ET la realizan radiólogos expertos.

La calidad de los estudios se ve afectada por el pequeño tamaño muestral de algunos de ellos, fallos en el cegamiento en

algunos casos, falta de definición clara del patrón de referencia y el hecho de que no siempre este se realice de forma independiente respecto a la prueba de estudio. El protocolo de realización de la ET está muy bien detallado en los estudios y, aunque presenta algunas diferencias entre unos y otros, es una prueba disponible y se pudo realizar en todos los pacientes.

En todos los estudios, salvo en el de Samson, la prevalencia de neumonía es alta en la población de estudio y aunque es difícil obtener datos de dicha prevalencia en Urgencias hospitalarias, esto es lo esperable en este ámbito, teniendo además presente que solo pacientes seleccionados y con alta sospecha clínica serían candidatos para realizar estudios de imagen en casos de NAC.

En conclusión, e incluso contando con la variabilidad dependiente de la diferente experiencia del ecografista, todos los estudios encuentran que la ET es una buena alternativa a la realización de RT en niños con sospecha de neumonía en los que se plantea una prueba de imagen, y que un resultado en la ET compatible con NAC podría evitar la realización de la RT.

RESOLUCIÓN DEL ESCENARIO

En el caso que nos ocupa, si contamos con un profesional capacitado para hacer una ET (un residente con moderada experiencia, por ejemplo) sería una buena decisión hacerla ya que, en caso de que las imágenes ecográficas fueran compatibles con el diagnóstico de sospecha y dado el alto VPP de la prueba, se podría iniciar el tratamiento, evitando la radiación asociada a la RT. En principio no sería necesario contar con un radiólogo experto ya que, a pesar de sus limitaciones, los

Tabla 2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA Y LA VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Cita	Diseño Calidad	Muestra y prueba-patrón referencia	Criterios de valoración principal y secundario	Resultados clave	Comentarios/limitaciones
Copetti ¹ , 2008	Prospectivo Calidad: media/ baja	M: 79 niños (6 m a 16 a) con sospecha de NAC p: ET por un mismo ecografista experto y RT por 2 radiólogos con diferente nivel de experiencia TC en 4 pacientes por neumonía recurrente o sospecha de aspiración PR: diagnóstico clínico basado en síntomas, pruebas complementarias (RT, ET, TC) y evolución	VP: Sensibilidad respecto diagnóstico clínico-radiológico de la ET (áreas hipocogénicas de bordes mal definidos con artefactos de cola de cometa subyacentes; imágenes hiperecogénicas ramificadas compatibles con broncograma aéreo o derrame) y RT (infiltrados pulmonares y las consolidaciones parenquimatosas) VS: concordancia entre ET y RT	Ppre en la muestra: 76%. ET: Se 100%; Es 100%. RT: Se 88%; Es 100%. De los 7 pacientes con Rx normal y ecografía patológica, 4 fueron diagnosticados de neumonía por TC y 3 por la evolución y la clínica Índice Kappa ^a 0,78 (IC 95: 0,63 a 0,94)	Cegamiento en la realización de la radiografía, aunque no se especifica respecto a otras pruebas Diagnóstico de referencia clínico-radiológico Finalmente asignaron diagnósticos alternativos a los 19 casos con ET y RT negativos, sin especificarlos
Iuri ⁶ , 2009	Prospectivo Calidad: media	M: 28 niños (4 m a 17 a) con síntomas respiratorios y sospecha de NAC p: ET en todos pacientes PR: RT en todos (en > 4 a RT lateral) Interpretación cegada e independiente por 2 radiólogos	VP: validez de la ET frente a la RT para detectar la presencia de consolidación parahiliar o subpleural o broncograma aéreo VS: sensibilidad relativa de ET y RT para derrame pleural	Se realizaron 32 RT y 32 ET a los 28 pacientes (algunas al diagnóstico y otras de seguimiento) ET: Se 91,67%; Es 100%; VPP 84,6%, VPP 100%	No detalla la capacitación de los radiólogos evaluadores ni analiza la concordancia entre ellos Muestra pequeña, con muy alta prevalencia (en todos los niños se hallan anomalías)
Guerra ⁷ , 2015	Prospectivo Calidad: media	M: 222 niños (3 m - 16 a) con sospecha de NAC (se excluyen asmáticos y bronquiolitis) p: ET por pediatras con experiencia en ecografía y cegados a datos clínicos (3) y seguidamente RT Si ET-/RT+ revisión de ET por radiólogo no cegado. Si ET+/RT- revisión por radiólogo cegado al resultado clínico PR: No definido	VP: concordancia entre ET (consolidación con broncograma) y RT (consolidación parenquimatosas, imágenes en "vidrio esmerilado" o patrón alveolointersticiales) VS: asociación imágenes ET y RT con clínica y evolución	Ppre en la muestra: 96,36%. De los 22 casos, 190 ET y RT positiva, 17 con solo ET alterada, 7 con solo RT alterada (tras posterior revisión de ET también alterada así que finalmente la ET detecta 214 consolidaciones) La concordancia de ambas pruebas fue de un 89% (IC 95: 85 a 93) de forma global, 95% (IC 95: 92 a 96) para los resultados positivos y 40% (IC 95: 21 a 59) para los negativos	No se pueden calcular valores de sensibilidad ni especificidad diagnóstica porque no se define prueba de referencia El estudio se centra en pacientes de gravedad moderada o grave con clínica importante. La prevalencia de neumonía por tanto muy alta El cegamiento no fue completo en todos los casos, aunque se realizó primero la ET, luego la RT y posteriormente el estudio analítico
Samson ⁸ , 2016	Prospectivo Calidad: media-baja	M: 200 niños (0-15 a) atendidos en Urgencias por sospecha clínica de NAC p: ET realizada en Urgencias por pediatras con experiencia moderada en ecografía PR: RT realizada por 2 radiólogos expertos independientes	VP: sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo de la EP para el diagnóstico de NAC VS: influencia de la experiencia del pediatra en ET	Ppre: 42% (según RT) ET: Se 87,1% (IC 95: 78 a 93,4); Es 97,8% (IC 95: 89 a 98); VPP: 92,5 (IC 95: 84,4 a 97,2); VPP: 90,8 (IC 95: 84,2 a 95,3) No se encuentran diferencias significativas en los resultados en función de la experiencia	La limitada experiencia de los pediatras que hacían las ET puede influir en el resultado Utilizar la RT como prueba de referencia tiene problemas (por su variabilidad intra- e interobservador). Se incluyeron niños con baja probabilidad de tener NAC lo cual podría sobreestimar la especificidad de la prueba
Boursiani ⁹ , 2017	Prospectivo Calidad: media	M: 69 niños (6 m-12 a) con clínica compatible con NAC p: ET realizada por ecografista pediátrico experto solo a aquellos niños a los que se realiza RT (realizada según criterio del médico de Urgencias) PR: diagnóstico definitivo de NAC a posteriori de forma independiente, por parte de pediatra experto, datos clínicos, RT y ET	VP: validez de ET y RT VS: validez de ET y RT para detectar consolidación alveolar o enfermedad intersticial	Ppre: 95,6% ET: Se 92,42% (IC 95: 88,2 a 9,7); Es 100% (IC 95: 100 a 100); NND 1,06; ABC 0,962 (IC 95: 0,886 a 0,993) RT: Se 95,5%; Es 100% (IC 95: 100 a 100); NND 1,05; ABC 0,977 (IC 95: 0,908 a 9,997) No diferencias en validez global La ET significativamente más válida para el diagnóstico de consolidación alveolar	Alta prevalencia de NAC Parece que si hubo cegamiento inicial en la valoración de ET, pero no está claro para la valoración del diagnóstico definitivo de NAC Como patrón de referencia se utilizan datos de las pruebas valoradas
Yilmaz ¹⁰ , 2017	Prospectivo Calidad: media	M: 160 niños (1 m-18 a) atendidos en urgencias por sospecha de NAC p: ET realizada en Urgencias por ecografista experto RT valorada por 2 clínicos experimentados, cegados respecto al resultado de ecografía PR: datos clínicos según la guía de la BTS de 2011	VP: concordancia entre ET (consolidación) y RT (engrosamientos peribronquiales y áreas de consolidación) VS: Se y VPP relativos respecto diagnóstico clínico	Ppre: 93% (149/160) ET: Se 95% (IC 95: 90 a 97); VPP 100% (IC 95: 97 a 100) RT: Se 88% (IC 95: 82 a 98); VPP 100% (IC 95: 97 a 100) Concordancia global: 86,6% (96,6% para los casos de diagnóstico positivo y 11,8% para los de negativo) Índice Kappa ^a 0,11 (IC 95: -0,26 a 0,47)	La muestra es adecuada, así como la concordancia entre ambas pruebas La prevalencia de NAC en la población seleccionada fue muy alta El ecografista era una única persona experta. El cegamiento no fue completo para el caso de los clínicos que finalmente diagnosticaron la NAC

ABC: área bajo la curva; **BTS:** British Thoracic Society; **CE:** criterio de evaluación; **CP:** cociente de probabilidad; **Es:** especificidad; **ET:** ecografía torácica; **IC 95:** intervalo de confianza del 95%; **M:** muestra; **NAC:** neumonía adquirida en la comunidad; **NND:** número necesario a diagnosticar; **p:** prueba; **Ppre:** probabilidad preprueba; **PR:** patrón de referencia; **RT:** radiografía de tórax; **Se:** sensibilidad; **TC:** tomografía computarizada; **VP:** variable principal; **VS:** variable secundaria.

^aDatos calculados por los revisores a partir de los datos originales del artículo.

estudios disponibles hasta ahora encuentran que clínicos con moderada experiencia serían igualmente capaces de utilizar la ET con resultados comparables. En el caso de que la ET no mostrara imágenes de consolidación compatibles con NAC, si la sospecha clínica es alta, podría valorarse la realización en este momento de una RT buscando neumonías alejadas de la pleura que escaparían al diagnóstico ecográfico o bien adoptar una decisión diagnóstica basada exclusivamente en la información clínica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Molina Arias M, Ortega Páez E. La ecografía pulmonar es útil para el diagnóstico de neumonía en niños. *Evid Pediatr.* 2015;11:60.
2. Harris M, Clark J, Coote N, Fletcher P, Harnden A, McKean M, et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011. *Thorax.* 2011;66:ii1.
3. Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. *Respiration.* 2014;87:179-89.
4. Pereda MA, Chávez MA, Hooper-Miele CC, Gilman RH, Steinhoff MC, Ellington LE, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis. *Pediatrics.* 2015;135:714-22.
5. Copetti R, Cattarossi L. Ultrasound diagnosis of pneumonia in children. *Radiol Med.* 2008;113:190-8.
6. Iuri D, De Candia A, Bazzocchi M. Evaluation of the lung in children with suspected pneumonia: usefulness of ultrasonography. *Radiol Med.* 2009;114:321-30.
7. Guerra M, Cricchiutti G, Pecile P, Romanello C, Busolini E, Valent F, et al. Ultrasound detection of pneumonia in febrile children with respiratory distress: a prospective study. *Eur J Pediatr.* 2016;175:163-70.
8. Samson F, Gorostiza I, González A, Landa M, Ruiz L, Grau M. Prospective evaluation of clinical lung ultrasonography in the diagnosis of community-acquired pneumonia in a pediatric emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2018;25:65-70.
9. Boursiani C, Tsolia M, Koumanidou C, Malagari A, Vakaki M, Karapostolakis G, et al. Lung ultrasound as first-line examination for the diagnosis of community-acquired pneumonia in children. *Pediatr Emerg Care.* 2017;33:62-6.
10. Yilmaz HL, Özkaya AK, Sarı Gökay S, Tolu Kendir Ö, Şenol H. Point-of-care lung ultrasound in children with community acquired pneumonia. *Am J Emerg Med.* 2017;35:964-9.
11. Xia Y, Ying Y, Wang S, Li W, Shen H. Effectiveness of lung ultrasonography for diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis.* 2016;8:2822-31.