

Radiografía y ecografía de abdomen como métodos diagnósticos en enterocolitis necrosante

Abdominal Radiography and Ultrasound as a Diagnostic Method in Necrotizing Enterocolitis

Recibido: 16 enero 2023 | Aceptado: 11 agosto 2023

ANGIE NATALI SIERRA-PÉREZ^a

Médica. Estudiante de la Especialización en Pediatría, Facultad de Medicina,
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5224-6473>

MIGUEL ANDRÉS OTÁLORA BAQUERO

Médico. Profesor del Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia
Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Hospital Universitario San Ignacio,
Servicio de Pediatría, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8941-8299>

ALFONSO LOZADA MEDELLÍN

Profesor clínico adscrito al Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas,
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana-Hospital Universitario San
Ignacio, Servicio de Radiología, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1329-8769>

VALENTINA MOGOLLÓN PORTILLA

Estudiante de la Carrera de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia
Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9532-9604>

CARLOS ANDRÉS RIVERA BERNAL

Estudiante de la Carrera de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia
Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3889-1649>

CAMILA GUERRERO RESTREPO

Estudiante de la Carrera de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia
Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8021-3668>

^a Autora de correspondencia: annatasiepe2013@gmail.com

Cómo citar: Sierra-Pérez AN, Otálora Baquero MA, Lozada Medellín A, Mogollón Portilla V, Rivera Bernal CA, Guerrero Restrepo C. Radiografía y ecografía de abdomen como métodos diagnósticos en enterocolitis necrosante. Univ. Med. 2023;64(3). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed64-3.ream>

RESUMEN

La enterocolitis necrosante (ECN) es la emergencia gastrointestinal adquirida más frecuente en el periodo neonatal, principalmente en recién nacidos pretérmino. Durante el último cuarto de siglo, esta patología ha emergido como un factor de mortalidad neonatal. Los casos graves pueden conducir a perforación intestinal, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, disfunción multiorgánica y muerte. Una vez se ha producido la perforación intestinal, su tasa de mortalidad global varía entre el 20% y el 40%, e incluso llega al 60% en recién nacidos con bajo peso al nacer. Tradicionalmente, el estándar de oro para la evaluación y estadificación por imágenes del intestino neonatal ha sido la radiografía de abdomen. Aun así, este método diagnóstico ha demostrado ser inespecífico para evaluar características tempranas relacionadas con las asas intestinales dilatadas, isquemia y necrosis. Es fundamental un diagnóstico precoz que permita un tratamiento oportuno y disminuya la necesidad de procedimientos quirúrgicos y las complicaciones secundarias. Se ha planteado y descrito en la literatura el uso de la ecografía abdominal

con análisis Doppler como método diagnóstico de la ECN. Esta permite evaluar un mayor espectro de anomalías, no produce radiación ionizante y tiene la capacidad de reconocer necrosis intestinal previo a la perforación o al deterioro clínico. Por lo anterior, en el artículo se revisa el tema de la ecografía y radiografía de abdomen como métodos diagnósticos en la ECN.

Palabras clave

recién nacido; ultrasonografía; radiografía abdominal; enfermedades gastrointestinales; diagnóstico por imagen.

ABSTRACT

Necrotizing enterocolitis (NEC) is the most frequently acquired gastrointestinal emergency in the neonatal period, mainly in preterm newborns. During the last quarter of a century, this pathology has emerged as an important factor in neonatal mortality. Severe cases can lead to intestinal perforation, systemic inflammatory response syndrome, multi-organ dysfunction, and death. With a global mortality rate that varies between 20 and 40%; reaching 60% in newborns with low birth weight once intestinal perforation has occurred. Traditionally, the gold standard for imaging evaluation and staging of the neonatal bowel has been abdominal radiography. Even so, this diagnostic method has proven to be non-specific for evaluating early characteristics related to dilated intestinal loops, ischemia, and necrosis. Early diagnosis is essential, which allows timely treatment, reducing the need for surgical procedures and secondary complications. The use of abdominal ultrasound with Doppler analysis as a diagnostic method for NEC has been proposed and described in the literature. This allows the evaluation of a greater spectrum of anomalies, does not produce ionizing radiation and has the ability to recognize intestinal necrosis prior to perforation or clinical deterioration. Therefore, in this document a review of the topic of ultrasound and abdominal radiography as diagnostic methods in NEC is carried out.

Keywords

newborn; ultrasonography; abdominal radiography; gastrointestinal diseases; diagnostic imaging.

Introducción

La enterocolitis necrosante (ECN) es una enfermedad gastrointestinal adquirida, asociada con una importante morbilidad y mortalidad en recién nacidos pretérmino y a término (1), especialmente en aquellos que cursan con factores de riesgo como eventos hipóxico-isquémicos, infecciones o inestabilidad hemodinámica (2). Su término se introdujo por primera vez en 1950 (3), y a pesar de los avances en el diagnóstico y manejo médico, sigue

siendo una de las emergencias gastrointestinales más frecuentes en los recién nacidos. Esta entidad se caracteriza por la inflamación de la pared intestinal, que causa lesión y necrosis. Ella da como resultado complicaciones como perforación intestinal, respuesta inflamatoria sistémica, disfunción multiorgánica y muerte (4,5).

Actualmente, el método diagnóstico de rutina es la radiografía de abdomen (RA); sin embargo, se pueden presentar hallazgos inespecíficos en las etapas iniciales de la enfermedad (5). El diagnóstico tardío puede llevar a un deterioro progresivo, lo que empeora el pronóstico del paciente y aumenta las complicaciones a corto y largo plazo. Por lo anterior, en la literatura sobre el tema se ha planteado y descrito el uso de la ecografía abdominal con análisis Doppler en tres escenarios: 1) como estudio complementario a la RA, el examen físico y los exámenes de laboratorio, cuando hay una sospecha clínica de enterocolitis, pero con hallazgos inespecíficos en la RA (6); 2) en recién nacidos con diagnóstico confirmado que no mejoran a pesar del manejo médico, y 3) para evaluar recién nacidos con enterocolitis cuando hay alta sospecha clínica de complicaciones pero la RA muestra hallazgos equívocos. Lo anterior con el fin de evitar el sobrediagnóstico de enterocolitis, guiar el manejo médico y optimizar la identificación temprana de candidatos a manejo quirúrgico.

Epidemiología

Se ha descrito una tasa de incidencia global de la ECN de 0,5-5 casos por cada 1000 nacidos vivos (1,6) y una incidencia del 3% al 28% en pacientes que pesan menos de 1500 g (4,7). Su presentación es inversamente proporcional a la edad gestacional; por esto, lactantes de 28 semanas o menos y aquellos de extremadamente bajo peso al nacer (<1000 g) tienen un mayor riesgo de ECN. Su incidencia varía en los diferentes centros de atención y países. Por ejemplo, en Chile y Argentina se ha descrito una incidencia en recién nacidos pretérmino del 5% y del 8%, respectivamente (8). En Colombia no

se ha establecido una cifra determinada, tal vez por las complicaciones en el diagnóstico, falta de reporte y subregistro. Además, constituye de 1% al 5% de los ingresos a la unidad cuidados intensivos neonatales (1,6). De estos un 85% son recién nacidos pretérmino con edad gestacional menor a 32 semanas (9), y un 10% son recién nacidos de menos de 1500 g (2).

En la última década se ha descrito un descenso en la mortalidad por ENC; no obstante, aún es significativa, pues la tasa de mortalidad global varía entre el 20% y el 40% (10-12); incluso ha alcanzado un 60% en prematuros con perforación intestinal (9,11,13,14). En Colombia, la tasa de mortalidad registrada en 2018 fue de 4/100000 nacidos vivos (15). Se ha descrito principalmente afectación del íleon distal y del colon proximal, con perforación intestinal en un 12%-31%, que lleva a requerir intervención quirúrgica en un 50% de los casos (6,16).

Fisiopatología

La etiología de la ENC es multifactorial, pero no es suficientemente clara. Dentro de la fisiopatología se ha descrito inflamación transmural, edema de la mucosa intestinal, engrosamiento de las asas intestinales y alteración del flujo sanguíneo. Entre sus factores asociados están la asfixia perinatal, la alimentación con fórmula y aquellas patologías que predisponen a hipoxia — por ejemplo, enfermedades cardiovasculares o síndrome de dificultad respiratoria— (17), así como predisposición genética, infecciones y prematuridad. Lo anterior está asociado con comorbilidades propias de esta condición, como la inmadurez gastrointestinal, que predispone a la colonización bacteriana de la mucosa intestinal. Se genera una cascada inflamatoria con cambios en la microvasculatura que lleva al aumento de la permeabilidad, al engrosamiento y a la dilatación de las asas intestinales.

Los subproductos del metabolismo de las bacterias producen gas intramural inicialmente focal y posteriormente difuso, que se puede manifestar como neumatosis intestinal (18);

además, la migración de bacterias a la circulación portal y la fuga de gas intramural hacia el sistema venoso mesentérico permiten evidenciar en exámenes radiológicos la presencia de gas venoso portal. Finalmente, se genera isquemia y adelgazamiento de la pared intestinal (18,19), con un alto riesgo de necrosis y perforación intestinal; por lo tanto, el diagnóstico temprano es fundamental para disminuir el riesgo de complicaciones, al requerir intervención quirúrgica, y evitar el aumento de la morbilidad.

Diagnóstico

Clínicamente, la ECN es difícil de detectar en etapas tempranas, por sus síntomas inespecíficos. Hoy en día se clasifica con los criterios de Bell, publicados en 1978, y modificados por Walsh y Kliegman, en 1986 (4) (tabla 1), que se basan en signos clínicos, paraclínicos y radiológicos, con el fin de estadificar y guiar las estrategias terapéuticas. La ENC se puede manifestar con síntomas gastrointestinales como intolerancia alimentaria, distensión abdominal, íleo, cambios en la pared abdominal y deposiciones con sangre, o síntomas sistémicos, como apnea, letargia, inestabilidad en la temperatura o choque (3,17). En ocasiones, la gravedad de los síntomas clínicos puede no correlacionarse con los hallazgos de la RA, y es este uno de los casos en los que la ultrasonografía (US) cumple un papel fundamental.

Tabla 1
Clasificación de enterocolitis necrosante según
criterios de Bell

Estadio	Signo sistémico	Signo intestinal	Signo radiológico
IA. Sospecha de ECN	Inestabilidad de la temperatura, apnea, bradicardia	Residuo gástrico elevado, distensión abdominal moderada, sangre oculta en las heces	Normal o íleo moderado
IB. Sospecha de ECN	Inestabilidad térmica, apnea, bradicardia, letargia	Sangre macroscópica en heces	Normal o dilatación intestinal, íleo leve
IIA. ECN confirmada Enfermedad leve	Similar al estadio I	Distensión abdominal prominente \pm dolor, sonidos intestinales ausentes, sangrado intestinal abundante	Íleo, distensión de asas intestinales con neumatosis focal
IIB. ECN confirmada Enfermedad moderada con toxicidad sistémica	Acidosis leve y trombocitopenia	Edema y dolor de pared abdominal \pm masa palpable	Neumatosis extensa, ascitis escasa, gas en vena porta
IIIA. ECN avanzada con perforación intestinal inminente	Acidosis respiratoria y metabólica, ventilación mecánica, hipotensión, oliguria, coagulación intravascular diseminada	Empeoramiento del edema de la pared abdominal con eritema e induración	Ascitis prominente, asa intestinal persistente o fija. No aire libre
IIIB. ECN avanzada con perforación intestinal manifiesta	Signos vitales y exámenes de laboratorio evidencian deterioro, shock	Evidencia de perforación	Neumoperitoneo

Fuente: adaptada de Rich BS, Dolgin SE. Necrotizing enterocolitis. *Pediatr* Rev. 2017 Dec;38(12):552-9. <http://doi.org/10.1542/pir.2017-0002>

Radiografía de abdomen

La RA anteroposterior y con rayo en proyección horizontal continúa siendo el patrón de referencia (*gold standard*) para el diagnóstico, seguimiento y estadificación mediante los criterios de Bell. Es de fácil acceso en la mayoría de hospitales, y los neonatólogos y radiólogos están familiarizados con su lectura. El seguimiento con RA depende de la severidad de la ECN, el cual puede variar de 6 a 24 horas, y a partir de ahí orientar la necesidad de intervención quirúrgica (15).

Dentro de los hallazgos radiológicos, encontramos signos inespecíficos, como pérdida del patrón en mosaico del gas intestinal, así como distensión gaseosa de asas intestinales (figura 1) y signos más específicos, como neumatosis (figura 1), gas en el sistema porta y signos de enfermedad avanzada, por ejemplo, asa fija, neumoperitoneo y ascitis (20). A pesar de los criterios mencionados, no se cuenta con un patrón de referencia ideal, los exámenes de laboratorio no son específicos y la RA tiene una alta especificidad (92%-100%), pero una baja sensibilidad. Sus signos patognomónicos tienen una sensibilidad del 44%, del 13% y del 52% para neumatosis intestinal, gas venoso portal y neumoperitoneo, respectivamente (21,22). Debido a la baja sensibilidad en los hallazgos radiográficos, la posibilidad de falsos negativos es alta, sobre todo en fases tempranas, lo

que puede llevar a un diagnóstico tardío de complicaciones asociadas que requieran manejo quirúrgico inmediato. Así mismo, tiene riesgo de sobrediagnóstico o confusión diagnóstica, lo cual implica exposición a antibióticos de amplio espectro y tiempos de ayuno prolongados que requieren manejo con nutrición parenteral, lo que lleva a un peor pronóstico.

En la RA, el único signo considerado indicador quirúrgico es la perforación intestinal, que se manifiesta como neumoperitoneo e indica necrosis intestinal y perforación (9). Sin embargo, este hallazgo no está presente en todos los casos (2,17,23). Esta imagen, al ser estática, no permite una evaluación dinámica (19) y expone a los pacientes a radiación ionizante.

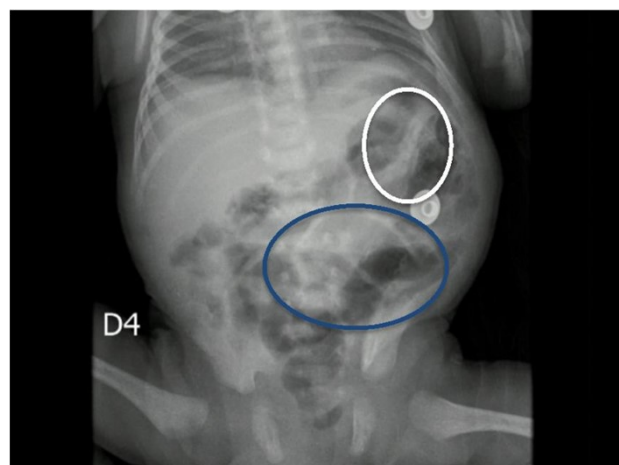


Figura 1
Radiografía AP de abdomen portátil en la que se identifica leve distensión de algunas asas intestinales (elipse azul), con signos de neumatosis en el hipocondrio izquierdo (elipse blanca)

Ecografía de abdomen

A principios de 1980 se empezó a describir el uso de la US para el diagnóstico de la enterocolitis (24). En 2005, Faingold et al. (16) propusieron la ecografía con análisis Doppler como método diagnóstico de la ECN, y desde entonces se han publicado múltiples estudios que evalúan su uso como método diagnóstico. De la misma forma que la RA, se ha demostrado que la US y el análisis Doppler permite evaluar el

grado de dilatación de las asas intestinales y el grosor de la pared intestinal; así como identificar neumatosis intestinal, gas venoso portal y gas intraperitoneal libre. Adicionalmente, evalúa de forma más precisa la anatomía y detecta la ausencia de peristalsis, la disminución de la perfusión y los volúmenes más pequeños de líquido y aire libres no visibles en etapas tempranas en la RA, sugestivos de perforación intestinal (21,25). Entre sus otras ventajas, se encuentran los diagnósticos diferenciales, como el recientemente descrito síndrome de enterocolitis inducida por la proteína de los alimentos (26,27), analiza estructuras vecinas, es de bajo costo, no es invasiva, no genera radiación ionizante y permite una evaluación intestinal más detallada en tiempo real al lado del paciente. Con lo anterior se ofrece un diagnóstico más temprano, se predice la severidad del cuadro y se determina qué pacientes se beneficiarían de un tratamiento quirúrgico de manera oportuna (25).

Neumatosis intestinal: se ha descrito como signo patognomónico de ECN. En la US se evidencian imágenes ecogénicas en la pared intestinal (figura 2), debido a una acumulación de gas en la capa subserosa y submucosa intestinal, descrito con predominio en intestino delgado distal y colon. Sin embargo, en el estudio realizado por Shebrya et al. (7) y Staryszak et al. (17) se sugiere que la RA no es efectiva para demostrar neumatosis intestinal en sus fases tempranas. Este hallazgo presenta un 11%, a diferencia de la US, en la cual está en un 44%.

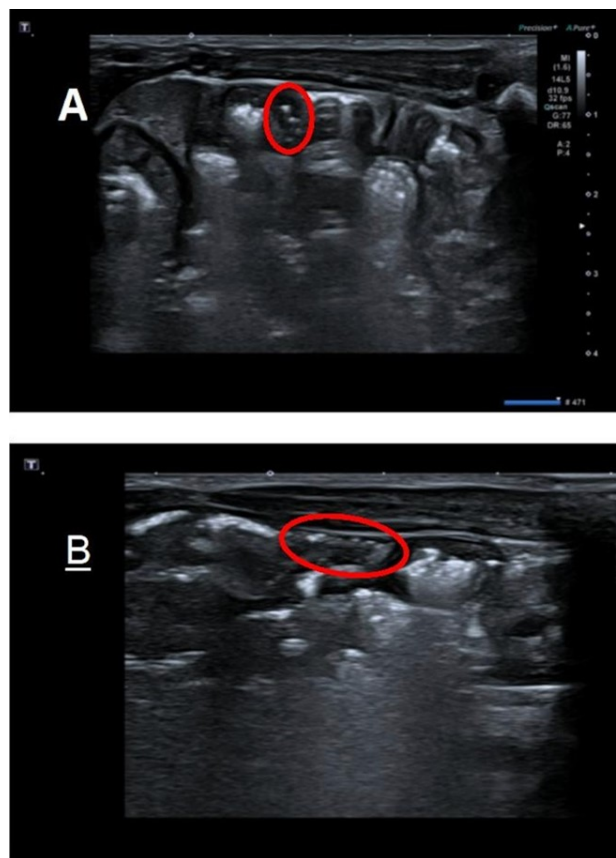


Figura 2. A) y B)
Ecografía abdominal, donde se identifican focos ecogénicos en la pared de asas intestinales (elipse roja), relacionados con neumatosis

Gas venoso portal: focos ecogénicos intraluminales en la vena porta y sus ramas, con una sensibilidad mayor del 16%-45%, pero con una especificidad del 90%-98%, debido a la alta ecogenicidad producida por el aire. A diferencia de la RA, con una detección de entre el 2,6% y el 58%, lo que sugiere una baja sensibilidad (8).

Gas libre intraabdominal: focos hiperecoicos entre la superficie anterior del hígado y la pared abdominal, secundarios a neumoperitoneo por perforación intestinal que se correlaciona con el estadio IIIb de la clasificación de Bell (3,17). En el metanálisis realizado por Cuna et al. (28) se reportó una baja sensibilidad pero alta especificidad, debido a que las cantidades pequeñas de gas se pueden identificar más fácil en etapas tempranas en la US.

Distensión de las asas intestinales: una de las manifestaciones más tempranas. Se ha descrito

con una presentación en US y RA del 56% y del 33%, respectivamente. La radiografía nos permite evaluar la distribución del gas, así como la distensión gaseosa de las asas intestinales, y la ecografía permite evaluar el grado de distensión líquida del intestino (17).

Engrosamiento de la pared intestinal: en algunos estudios se ha descrito como un engrosamiento >2 mm; en otros estudios, como más de 2,5-2,7 mm. En el metanálisis de Cuna et al. (28), los autores informaron una sensibilidad de 0,27 (0,17-0,4) y una especificidad de 0,81 (0,70-0,89). Suele estar acompañado, además, de un aumento de la ecogenicidad (3,7).

Adelgazamiento de la pared intestinal: un adelgazamiento <1 mm sugiere isquemia y necrosis, con mayor riesgo de perforación intestinal. Se ha reportado una sensibilidad baja y una especificidad alta para el diagnóstico de ECN (28).

Líquido libre intrabdominal: se puede identificar en etapas tempranas. El líquido localizado o material ecogénico entre las asas intestinales da una alta sospecha de perforación intestinal en un 12%-23% (3,7). Se ha descrito una sensibilidad baja y una especificidad alta (28).

Perfusión intestinal: se pueden evidenciar diferentes patrones de aumento, en el flujo sanguíneo a la exploración mediante Doppler color, especialmente en fases iniciales. Asociada con inflamación y vasodilatación con congestión de la serosa y en fases más avanzadas disminución y hasta ausencia de flujo sanguíneo. Faingold et al. (16) describieron una mayor sensibilidad y especificidad para evaluar la ausencia de perfusión de la pared intestinal en la US para la detección de necrosis.

Ecografía vs. radiografía de abdomen

A pesar de que se ha demostrado que la ecografía presenta grandes ventajas en comparación con la RA, aún se presentan barreras para su uso rutinario en la práctica clínica (24), como la variabilidad interobservador, la mala calidad en la imagen cuando hay aumento de gas intestinal, el tiempo requerido para una evaluación abdominal

completa y la limitación para su realización en pacientes inestables. También la falta de personal capacitado para realizar la ecografía de manera confiable y la falta de consenso entre neonatólogos, radiólogos y cirujanos.

En múltiples estudios se ha demostrado que la combinación de la RA y la ecografía para predecir la necesidad de intervención quirúrgica es superior a utilizarlas individualmente. En un metanálisis realizado en 2018 por Janssen et al. (10) se documentó que la ecografía de abdomen no puede descartar enterocolitis ante resultados normales, dado la baja sensibilidad en sus hallazgos. Sin embargo, su alta especificidad sugiere que ante hallazgos positivos existe una alta probabilidad de enterocolitis y, por tanto, es más útil como complemento de la RA, en especial en los casos en la que esta es inespecífica. Dentro de las limitaciones para el uso de estos dos métodos diagnósticos se encuentra la diferencia de tiempo mínimo entre las dos imágenes para realizar una adecuada correlación, ya que los hallazgos pueden cambiar a medida que pasa el tiempo, y en algunos estudios proponen un tiempo menor de 24 horas.

La enterocolitis tiene una progresión clínica rápida; por ello, es fundamental establecer lo antes posible el diagnóstico, con el fin de iniciar un tratamiento de manera oportuna. En etapas iniciales pueden evidenciarse hallazgos radiológicos inespecíficos; sin embargo, se ha descrito dentro de los predictores más fuertes en la ecografía y en la RA para predecir la necesidad de cirugía en pacientes sin neumoperitoneo la dilatación persistente de las asas intestinales, el gas venoso portal y el adelgazamiento de la pared, la ausencia de peristalsis y el líquido libre o focal (15), hallazgos asociados con el pronóstico, ya que son signos previos a la perforación intestinal o signos tempranos de perforación intestinal (5,11,21,25).

En el estudio realizado por Faingold et al. (16) se evidenció que la ausencia de perfusión intestinal en la ecografía de abdomen con análisis Doppler presentaba mayor sensibilidad y especificidad que el aire libre en la RA, lo que permitía diferenciar a los pacientes con necrosis difusa que pueden evolucionar a perforación

intestinal con peor pronóstico, una vez ha ocurrido la perforación intestinal (3). En el estudio de Staryszak et al. (17), la gravedad de los síntomas clínicos no se correlacionó con las características radiológicas, por lo que se solicitó ecografía de abdomen, y con base en esta se implementó el manejo quirúrgico en la mayoría de los pacientes (78% de los casos). Por lo tanto, la ecografía de abdomen es una herramienta útil para evaluar el pronóstico de ECN en recién nacidos prematuros y permite detectar signos predictivos de resultados adversos (1) y realizar una intervención temprana previa a la perforación, que disminuye disminuir la tasa de morbilidad y mortalidad.

Por lo anterior, la comunidad científica viene trabajando en nuevas definiciones y clasificaciones para la ECN que tienen en cuenta los hallazgos de la ecografía de abdomen, como los criterios propuestos por el Consorcio Neonatal Internacional para orientar el desarrollo de una nueva definición (29,30). Adicionalmente, en 2022, Elsayed y Seshia (31) plantearon un enfoque integrado de la ecografía intestinal para el manejo del intestino neonatal lesionado, e incluyeron en los criterios imagenológicos hallazgos en la ecografía de abdomen y la RA, y propusieron tres categorías de lesión intestinal, dentro de las cuales se encuentra la enterocolitis inducida por la proteína alimentaria, la ECN (leve, moderada y severa) y la enteropatía hipóxico-isquémica.

En algunas instituciones, la ecografía se utiliza como herramienta de segunda línea cuando la radiografía presenta hallazgos inespecíficos o no conclusivos en pacientes con clínica sugestiva de ECN, a fin de aumentar la sensibilidad diagnóstica en estos pacientes. En la guía *Prevención, diagnóstico y tratamiento de enterocolitis necrosante del recién nacido en el segundo y tercer nivel de atención* (23) hay fuerte evidencia a favor. Según GRADE, se recomienda considerar el diagnóstico de ENC con los siguientes hallazgos ultrasonográficos abdominales que tienen más del 90% de especificidad: gas en vena porta, neumatosis intestinal, aire libre, adelgazamiento de la pared intestinal, ausencia de peristalsis, ascitis simple y acumulación focal de líquido.

Adicionalmente, recomiendan con evidencia débil a favor realizar el ultrasonido Doppler durante el primer día de vida, ya que tiene mediciones que pueden predecir el desarrollo de ECN, como el índice de pulsatilidad alto y el aumento de la velocidad al final de la diástole en la arteria mesentérica superior.

Conclusión

Debido al aumento de la supervivencia de los recién nacidos pretérmino y de bajo peso, la ENC sigue siendo una de las patologías con mayor mortalidad y morbilidad en ellos. A pesar de que se ha descrito mucho en la literatura, la mayoría de los estudios son retrospectivos y manejan tamaños de muestra que no son estadísticamente significativos, por lo cual la validez y el valor pronóstico de la ecografía de abdomen no ha sido estudiado mayormente y, por tanto, se ha visto poca implementación de este método diagnóstico en la atención rutinaria.

La ecografía abdominal con análisis Doppler como método complementario a la RA en el diagnóstico de enterocolitis permite la detección precoz de asas intestinales isquémicas o necróticas, mediante el hallazgo de signos de mal pronóstico, como líquido libre, gas venoso portal, cambios en el espesor de la pared y el peristaltismo intestinal. Nos aporta en el diagnóstico oportuno, con el fin de prevenir complicaciones tempranas, como la perforación intestinal, y tardías, derivadas de resecciones intestinales amplias, como el síndrome de intestino corto, la hospitalización prolongada, las infecciones por catéter, la nutrición parenteral prolongada y la desnutrición crónica. Por esto, es fundamental una evaluación y ajuste en las guías de práctica clínica de las instituciones, considerando incorporar la ecografía de abdomen como parte de la atención estándar para el diagnóstico temprano y manejo de ECN. Por consiguiente, es fundamental un enfoque estructurado que incluya los insumos necesarios y la capacitación de personal (radiólogos, neonatólogos y cirujanos) para realizar e interpretar este tipo de imágenes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Walsh MC, Kliegman RM. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am*. 1986 Feb;33(1):179-201. [https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(16\)34975-6](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(16)34975-6)
2. Epelman M, Daneman A, Navarro OM, Morag I, Moore AM, Jae HK, Gerstle, JT. Necrotizing enterocolitis: review of state-of-the-art imaging findings with pathologic correlation. *Radiographics*. 2007;27(2):285-305. <https://doi.org/10.1148/rg.27205509>
3. Bohnhorst B. Usefulness of abdominal ultrasound in diagnosing necrotising enterocolitis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2013 Sep;98(5):F445-50. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302848>
4. Alexander KM, Chan SS, Opfer E, Cuna A, Fraser JD, Sharif S, Khashu M. Implementation of bowel ultrasound practice for the diagnosis and management of necrotising enterocolitis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2021;106(1):F96-103. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-31838>
5. Chen S, Hu Y, Liu Q, Li X, Wang H, Wang K, Zhang A. Application of abdominal sonography in diagnosis of infants with necrotizing enterocolitis. *Medicine (United States)*. 2019;98(28). <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001620>
6. Brigham and Women's Hospital. Pediatric newborn medicine clinical practice guidelines: diagnostic evaluation of necrotizing enterocolitis (NEC). 2019.
7. Shebrya NH, Amin SK, El-Shinnawy MA, Imam SS. Abdominal ultrasonography in preterm necrotizing enterocolitis. Is it superior to plain radiography? *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2012;43(3):457-63. <https://doi.org/10.1016/j.ejnm.2012.06.001>
8. Castagnaro M, López J, Góngora A, Nishihara M. Radiografía directa de abdomen y correlación clínica en la enterocolitis necrotizante. *Rev Arg Radiol [internet]*. 2009;73(1):65-70. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3825/382538479005.pdf>
9. Deeg KH. Sonographic and Doppler sonographic diagnosis of necrotizing enterocolitis in preterm infants and newborns. *Ultraschall Med*. 2019;40(3):292-318. <https://doi.org/10.1055/a-0879-8110>
10. Janssen Lok M, Miyake H, Hock A, Daneman A, Pierro A, Offringa M. Value of abdominal ultrasound in management of necrotizing enterocolitis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surg Int*. 2018;34(6):589-612. <https://doi.org/10.1007/s00383-018-4259-2>
11. Chen S, Hu Y, Liu Q, Li X, Wang H, Wang K. Comparison of abdominal radiographs and sonography in prognostic prediction of infants with necrotizing enterocolitis. *Pediatr Surg Int*. 2018;34(5):535-41. <https://doi.org/10.1007/s00383-018-4256-y>
12. Ahle M, Ringertz HG, Rubesova E. The role of imaging in the management of necrotising enterocolitis: a multispecialist survey and a review of the literature. *Eur Radiol*. 2018;28(9):3621-31. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5362-x>
13. Prithviraj D, Sandeep B, Suresh A, Balaraju V, Mondal S. 2015.

Comparison between X-ray and abdominal ultrasound findings of necrotizing enterocolitis, its usefulness in early diagnosis, prognosis, and to assess, is this is the time to change our view of surgeon's intervention according to the Bell's criteria. *Int J Sci Stud* [internet]. 2015;3(4). Disponible en: https://www.ijss-sn.com/uploads/2/0/1/5/20153321/ijss_jul_oa26.pdf

14. Aliev MM, Dekhqonboev AA, Yuldashev RZ. Advantages of abdominal ultrasound in the management of infants with necrotizing enterocolitis. *Pediatr Surg Int*. 2017;33(2):213-16. <https://doi.org/10.1007/s00383-016-4017-8>

15. He Y, Zhong Y, Yu J, Ceng C, Wang Z, Li L. Ultrasonography and radiography findings predicted the need for surgery in patients with necrotising enterocolitis without pneumoperitoneum. *Acta Paediatr*. 2016 Apr;105(4):e151-5. <https://doi.org/10.1111/apa.13315>

16. Faingold R, Daneman A, Tomlinson G, Babyn PS, Manson DE, Mohanta A, et al. Necrotizing enterocolitis: assessment of bowel viability with color doppler US. *Radiology*. 2005 May;235(2):587-94. <https://doi.org/10.1148/radiol.2352031718>

17. Staryszak J, Stopa J, Kucharska-Miąsik I, Osuchowska M, Guz W, Błaż W. Usefulness of ultrasound examinations in the diagnostics of necrotizing enterocolitis. *Pol J Radiol*. 2015 Jan 1;80:1-9. <https://doi.org/10.12659/PJR.890539>

18. Van Druten J, Khashu M, Chan SS, et al. Abdominal ultrasound should become part of standard care for early diagnosis and management of necrotising enterocolitis: a narrative review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2019

Sep;104(5):F551-F559. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-316263>

19. Kim JH. Role of abdominal US in diagnosis of NEC. *Clin Perinatol*. 2019 Mar;46(1):119-27. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.10.006>

20. Seliga-Siwecka J, Rutkowski J, Margas W, Puskarz-Gąsowska J, Bokinić R. Sensitivity and specificity of different imaging modalities in diagnosing necrotising enterocolitis in a Polish population of preterm infants: A diagnostic test accuracy study protocol. *BMJ Open*. 2020;10(7):1-8. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033519>

21. Muchantef K, Epelman M, Darge K, Kirpalani H, Laj P, Anupindi S. 2013. Sonographic and radiographic imaging features of the neonate with necrotizing enterocolitis: correlating findings with outcomes. *Pediatr Radiol*. 2013;43(11):1444-52. <https://doi.org/10.1007/s00247-013-2725-y>

22. Kim JH. Role of Abdominal US in Diagnosis of NEC. *Clin Perinatol*. 2019;46(1):119-27. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.10.006>

23. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Prevención, diagnóstico y tratamiento de enterocolitis necrosante del recién nacido en el segundo y tercer nivel de atención. Guía de evidencias y recomendaciones: guía de práctica clínica [internet]. Ciudad de México; 2018. Disponible en: <http://www.cenetecdifusion.com/CMGPC/GPC-SS-481-18/ER.pdf>

24. Oulego-Erroz I, Terroba-Seara S, Alonso-Quintela P, Jiménez-González A, Ardela-Díaz E. Ecografía a pie de cama en el diagnóstico precoz de la enterocolitis necrotizante: ¿una estrategia para mejorar el pronóstico. *An Pediatr (Barc)*. 2020;93:411-3.

25. D'Angelo G, Impellizzeri P, Marseglia L, Montalto AS, Russo T, Salamone I, Gitto E. Current status of laboratory and imaging diagnosis of neonatal necrotizing enterocolitis. *Ital J Pediatr.* 2018;44(1):1-6. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0528-3>
26. Pose G, Arancibia ME, Soto G, Espinoza A, Fuentealba I, Reginensi CG. Neumatosis intestinal y alergia a la proteína de la leche de vaca. *Rev Chil Radiol.* 2008;14(2):68-72. <https://doi.org/10.4067/S0717-93082008000200005>
27. Tracy SA, Lazow SP, Castro-Aragón IM, Fujii AM, Estroff JA, Parad RB, et al. Is abdominal sonography a useful adjunct to abdominal radiography in evaluating neonates with suspected necrotizing enterocolitis? *J Am Col Surg.* 2020;230(6):903-11.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.01.027>
28. Cuna AC, Lee JC, Robinson AL, Allen NH, Foley JE, Chan SS. Bowel ultrasound for the diagnosis of necrotizing enterocolitis: a meta-analysis. *Ultrasound Q.* 2018 Sep;34(3):113-8. <https://doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000342>
29. Caplan MS, Underwood MA, Modi N, Patel R, Gordon PV, Sylvester KG, et al. Necrotizing enterocolitis: using regulatory science and drug development to improve outcomes. *J Pediatr.* 2019;212:208-15.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2019.05.032>
30. Patel RM, Ferguson J, McElroy SJ, Khashu M, Caplan MS. Defining necrotizing enterocolitis: current difficulties and future opportunities. *Pediatr Res.* 2020 Aug;88(Suppl 1):10-5. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-1074-4>
31. Elsayed Y, Seshia M. A new intestinal ultrasound integrated approach for the management of neonatal gut injury. *Eur J Pediatr.* 2022 Apr;181(4):1739-49. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-04353-z>