

*Imágenes en medicina*

# ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE ¿QUÉ UTILIDAD TIENE LA ECOGRAFÍA EN PACIENTES CON ESTA PATOLOGÍA?

Andres Felipe Velosa Moreno<sup>1</sup>, Camilo Alberto Caicedo Montaña<sup>1</sup>, Oriana Qasem<sup>1</sup>,  
Claudia Patricia Dávila Valdés<sup>2</sup>, Rodolfo Mantilla Espinosa<sup>2</sup>

1. Residente de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.  
2. Médico Radiólogo. Clínica Universitaria Colombia. Docente Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.

## RESUMEN

La enterocolitis necrotizante es una enfermedad gastrointestinal inflamatoria severa que afecta a los recién nacidos con factores de riesgo específicos, tiene alta tasa de mortalidad y morbilidad; y es una de las patologías que necesitan atención inmediata en neonatología, el método de diagnóstico es la radiografía simple de abdomen donde están descritos múltiples signos y junto con la clínica se puede clasificar en el estado de gravedad en el que se encuentra la patología, por convención el seguimiento clínico de estos pacientes se realiza con radiografía simple de abdomen; Pero que utilidad tiene la ecografía en el seguimiento de estos pacientes, que ventajas y desventajas tiene frente a la radiografía convencional. En este artículo se responden estas preguntas de una forma sistemática en base a la literatura y un caso realizado en la Clínica Universitaria Sanitas.

**Palabras clave:** Enterocolitis necrotizante; Ultrasonografía; Ultrasonografía Doppler.

**DOI:** <https://doi.org/10.26852/01234250.577>

Recibido: 25/02/2021

Aceptado: 25/04/2022

Correspondencia: andresfelipevelmo@hotmail.com

## NECROTIZING ENTEROCOLITIS ¿WHAT IS THE USEFULNESS OF ULTRASOUND IN PATIENTS WITH THIS PATHOLOGY?

### ABSTRACT

Necrotizing enterocolitis is a severe inflammatory gastrointestinal disease that affects newborns with specific risk factors. It has a high mortality and morbidity rate; and it is one of the pathologies that need immediate attention in neonatology, the diagnostic method is the simple abdominal x-ray where multiple signs are described and together with the clinic, it can be classified into the state of gravity in which the pathology is found, for convention the clinical follow-up of these patients is carried out with a simple abdominal radiography; But what usefulness is ultrasound in the follow-up of these patients, what advantages and disadvantages does it have compared to conventional radiography? This article answers these questions in a systematic way based on the literature and a case carried out at the Sanitas University Clinic.

**Keywords:** Necrotizing, enterocolitis; Ultrasonography; Ultrasonography, Doppler.

### UN POCO DE HISTORIA

La enterocolitis necrotizante es una enfermedad gastrointestinal inflamatoria severa caracterizada por una disrupción de la arquitectura fisiológica del intestino, fue descrita por primera vez en 1938, en 1969 Loyd, quien relaciono esta enfermedad con una cascada inflamatoria inducida por estrés. Afecta con alta incidencia a recién nacidos entre la primera y la segunda semana de vida, del 1 % al 5% de pacientes en cuidados intensivos y 10% de los nacidos con menos de 1500 grs (1-2). Su frecuencia aumenta en niños prematuros o de bajo peso al nacer, se puede asociar a otros factores como asfixia perinatal, ductus arterioso persistente, terapias con indometacina, enfermedades cardiacas congénitas y flujo uterino disminuido. La incidencia de esta enfermedad ha aumentado, ya que los nuevos métodos de reanimación y monitorización, permiten la supervivencia de los recién nacidos de bajo peso (1-3).

### ¿POR QUÉ SE PRODUCE?

La etiología y la patogenia, aun no son suficientemente claras, pero todo indica que es producto de la interacción de múltiples factores alterados del sistema

inmunológico junto inmadurez del sistema gastrointestinal, que resultan en un daño de la mucosa, liberándose factores proinflamatorios y posteriormente vasoconstrictores (3). La marcada inflamación gastrointestinal aumenta el flujo en ciertos segmentos del intestino, permeabilizando el tejido a las bacterias las cuales ingresan a los tejidos evadiendo los sistemas de defensa y produciendo productos de degradación orgánica, liberando gas, lo que culmina en adelgazamiento de la pared y formación de gas intramural, que pueden acumularse en la vena porta (4). La inflamación transmural permite también, el paso de fluidos al peritoneo. Los factores activadores de plaquetas y otras citocinas prolongan la cascada inflamatoria que culmina en alteraciones microvasculares que producen cambios isquémicos conllevando así a la necrosis intestinal y eventualmente a la perforación, peritonitis y neumoperitoneo (5).

### ¿CUÁNDO SOSPECHARLO?

El cuadro clínico puede ser muy florido, empezando con síntomas muy leves y empeorando rápidamente hasta producir CID (coagulación intravascular diseminada), sepsis, peritonitis, shock o muerte en sus formas

fulminantes. Las manifestaciones tempranas aparecen en las primeras ingestas, con signos de intolerancia abdominal, como distensión, discomfort, sensación de saciedad temprana, retardo en el vaciamiento, vomito biliar y deposiciones líquidas con sangre (6-7). También se pueden encontrar signos inespecíficos como taquipnea, taquicardia o bradicardia, letargia y temperatura inestable. A la palpación se puede encontrar endurecimiento y enrojecimiento de la pared abdominal, con asas intestinales distendidas e inflamadas. Los segmentos más afectados por lo general son el íleo distal y el colon proximal. La perforación intestinal aumenta 64% el riesgo de mortalidad, por lo cual su diagnóstico y tratamiento de forma temprana son cruciales (7-8).

### ¿QUÉ PODEMOS VER EN RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL?

A lo largo del tiempo se ha usado la radiografía de abdomen simple como método diagnóstico de predilección. En la práctica diaria por lo general se realizan dos proyecciones, una supino y otra horizontal, en las cuales se puede visualizar la pérdida del patrón de distribución normal de gas intestinal en “empedrado”, uno de los signos iniciales en los pacientes con enterocolitis; otra de las utilidades es mirar las complicaciones generadas en estos pacientes, en especial la presencia de gas intramural intestinal, presencia de neumoperitoneo mejor valorado en proyecciones de decúbito lateral donde se va a ver en los ángulos esplénicos o hepáticos (9).

### HALLAZGOS ECOGRÁFICOS SEGÚN LA TEMPORALIDAD

Los hallazgos ecográficos se pueden dividir en tempranos, intermedios y en estado avanzado, e incluyen el espesor de la pared intestinal, la ecogenicidad de la pared intestinal, el estado de perfusión valorado por doppler y la presencia o no de neumatosis intestinal (Tabla 1):

TABLA 1. HALLAZGOS ECOGRÁFICOS	
Adelgazamiento de la pared	1.1 a 2.6 mm
Ecogenicidad anormal de la pared intestinal	Aumento de la ecogenicidad
Perfusión intestinal alterada	Aumento de la vascularización mesentérica perivisceral
Neumatosis intestinal inicial	Microburbujas en la pared intestinal como focos hiperecóticos con reverberación posterior

INTERMEDIOS	DESCRIPCIÓN
Penetración de aire en pared intestinal	Aire intramural que se ve hiperecogénico de forma circunferencial o puntiforme
Aire en vena porta	Patrón puntiforme aéreo, irregularidad de distribución del parénquima hepático que se mueve durante la examinación
Aire extraintestinal	Burbujas entre el hígado y las asas intestinales

AVANZADO	DESCRIPCIÓN
Isquemia de la pared intestinal	Adelgazamiento de las asas, alteración del flujo en el doppler
Fluido libre intraabdominal	Líquido libre en gran cantidad, ecoestructurado, intrahomogéneo con septos que sugieren perforación

La pared intestinal debe ser valorada junto a tres aspectos, grosor, ecogenicidad, peristaltismo y la perfusión. La adecuada visualización depende de la cantidad de fluido presente y de la experticia del observador. Normalmente el grosor de la pared abdominal se encuentra entre 1.1 a 2.6 mm. La ecogenicidad se muestra predominantemente hiperecogénico o como un halo que podría representar la muscularis propia. El adelgazamiento de la pared intestinal se relaciona directamente con ECN, pero no es patognomónico. El peristaltismo se encuentra severamente afectada en aproximadamente 30% de los pacientes. Su valoración no siempre nos aporta valores exactos ya que va a depender de la exploración física previa. Podemos clasificar el peristaltismo en ausente, bajamente activa, normo activa e hiperactiva (10-11).

La perfusión de la pared intestinal es valorada por medio de ecografía doppler. El doppler aporta datos acerca de la viabilidad intestinal. Se pueden visualizar signos como el de cebra, el anillo o la Y. El signo de la cebra se visualiza como líneas paralelas por el flujo de válvulas conniventes hiperemicas y es indicativo de aumento en la perfusión del segmento valorado, visualizado en fases tempranas (figura 1). La Y es un patrón formado por el flujo distal en la vena mesentérica y las venas subserosas representa el inicio de la hipoperfusión de la pared intestinal (figura 2). El signo del anillo se debe a el flujo circular de toda el

asa intestinal. El flujo se consideraba ausente cuando no se identificaron colores en el Doppler y se correlaciono con necrosis intestinal. La medición del flujo de forma temprana nos ayudara a evaluar a los neonatos con problemas de alimentación que serán propensos a desarrollar isquemia y necrosis, disminuyendo la morbilidad y mortalidad a través de la medición de la velocidad sistólica de flujo pico. La presencia o la ausencia de perfusión en el Doppler ha sido considerado de alta sensibilidad y especificidad, aún más que la presencia de neumoperitoneo en radiografía en la detección de enterocolitis necrotizante (11-12).

FIGURA 1. SIGNO CEBRA

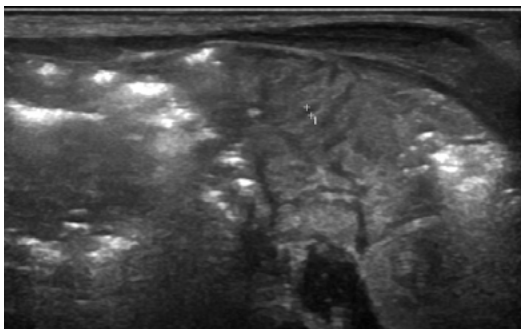


FIGURA 2: PATRÓN POR FLUJO DISTAL

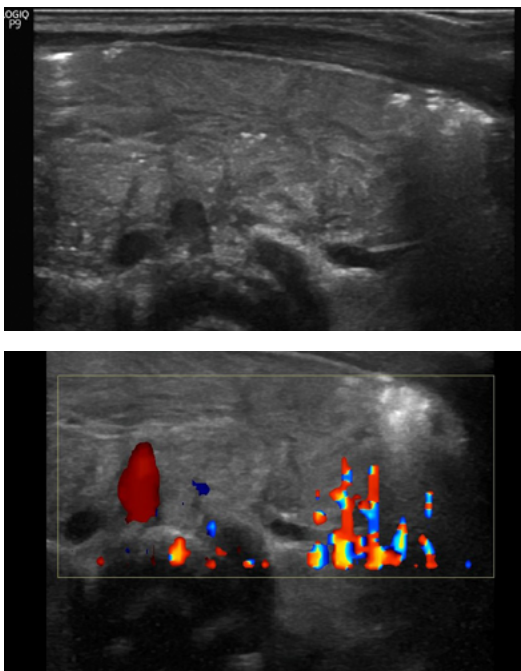


FIGURA 3: FLUJO AMS

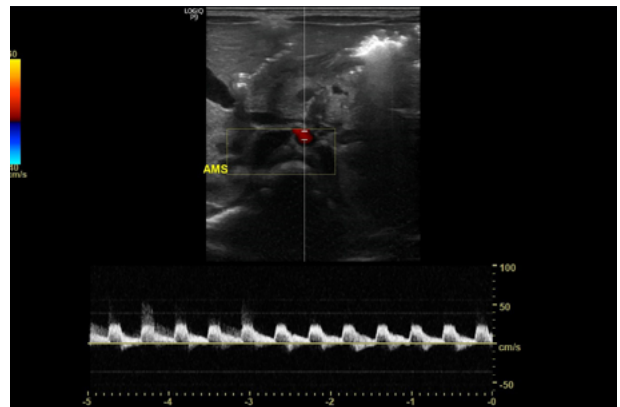
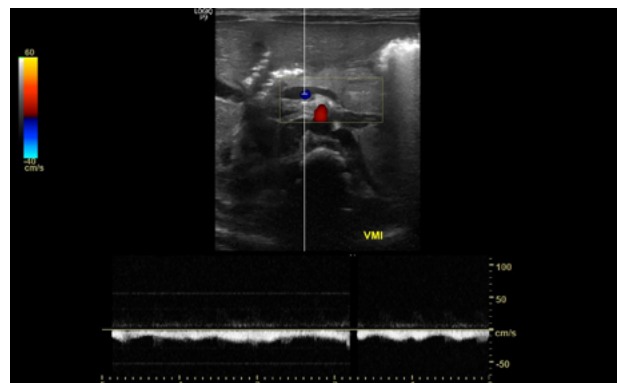


FIGURA 4: VENA MESENTERICA SUPERIOR



El gas intramural, aunque también puede presentarse en otras condiciones, se ha considerado un signo fidedigno de enterocolitis necrotizante. En ocasiones puede no estar presente, pero esto no significa ausencia de enfermedad. Usualmente se ubica en el cuadrante inferior derecho, pero puede ubicarse también en estomago o recto. La cantidad de gas intramural no siempre se relaciona con la gravedad del cuadro clínico. La clave para la diferenciación del gas intramural versus la sobreposición de asas son las líneas ecogénicas que representan aire en la mucosa y la submucosa como focos hiperecoicos. El gas intramural en exceso se puede representar como un patrón de burbujas hiperecoico, patrón granular en la pared intestinal posterior con artefactos de reverberación. Esto no se debe confundir con la presencia de materia fecal o calcificaciones. La cantidad de gas puede representarse en forma de dona, que será más redonda con mayor cantidad de aire en su interior. Para no confundir el gas intramural con el intraluminal se pueden realizar maniobras de compresión abdominal, cambios de posición, patrones de respiración en las cuales el gas intramural no se moverá mientras que el intraluminal si tendrá cambios (12-13).

En la literatura se ha encontrado evidencia de que la presencia de gas en la vena porta nos hable de una extensión mayor de la enfermedad, pero no se asocia siempre con desenlaces fatales. No se considera un signo temprano y puede aparecer y desaparecer continuamente. También puede presentarse por el paso de aire a través de un catéter umbilical. En la enterocolitis necrotizante el gas intramural entra a la vena porta y se hace más evidente en la ecografía que en radiografía por la ecogenicidad producida. Se debe diferenciar del gas en árbol biliar (13).

Otro de los hallazgos es el neumoperitoneo que en pequeñas cantidades pueden ser detectadas como focos hiperecoicos con sombra acústica entre la parte anterior del hígado y la pared abdominal, entre las asas o flotando en liquido libre en cavidad.

La presencia de líquido libre abdominal es normal en pequeñas cantidades, en grandes cantidades se pueden relacionar con falla cardiaca o anasarca. La ultrasonografía puede detectar liquido libre, ascitis y formación de abscesos, los cuales son comunes en esta patología (Tabla 2) (14).

**TABLA 2. SIGNOS CLÍNICOS Y EN RADIOLOGÍA CONVENCIONAL SEGÚN LOS ESTADIOS CLÍNICOS DESCRITOS EN ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE (14)**

GRADO	SÍNTOMAS Y SIGNOS SISTÉMICOS	SÍNTOMAS INTESTINALES	SIGNOS IMAGENOLÓGICOS
IA-sospecha de ECN	Inestabilidad de la temperatura, apnea, bradicardia, letargia	Residuos gástricos aumentados, leve distensión abdominal, emesis, sangre oculta en heces	Normal o distensión intestinal, presencia o no de íleo
IB-sospecha de ECN	Inestabilidad de la temperatura, apnea, bradicardia, letargia	Sangre rutilante en recto	Normal o distensión intestinal, presencia o no de íleo
IIA-ECN probable	Inestabilidad de la temperatura, apnea, bradicardia, letargia	Sangre rutilante en recto, sonidos hidroaéreos abolidos, sensibilidad abdominal	Dilatación intestinal, íleo, neumatosis intestinal
IIB-ECN probable	Inestabilidad de la temperatura, apnea, bradicardia, letargia, acidosis metabólica, trombocitopenia	Sangre rutilante en recto, sonidos hidroaéreos abolidos, sensibilidad abdominal, celulitis abdominal o masa en cuadrante inferior derecho	Dilatación intestinal, íleo, neumatosis intestinal, dilatación en vena porta, con o sin ascitis
IIIA-ECN avanzada (no perforada)	Inestabilidad de la temperatura, apnea severa, bradicardia, letargia, acidosis metabólica y respiratoria, trombocitopenia, hipotensión, bradicardia, CID, neutropenia	Sangre rutilante en recto, signos de peritonitis generalizada, sensibilidad abdominal generalizada, distensión abdominal	Dilatación intestinal, íleo, neumatosis intestinal, dilatación en vena porta, ascitis
IIIB-ECN avanzada (perforada)	Inestabilidad de la temperatura, apnea severa, bradicardia, letargia, acidosis metabólica y respiratoria, trombocitopenia, hipotensión, bradicardia, CID, neutropenia	Sangre rutilante en recto, signos de peritonitis generalizada, sensibilidad abdominal generalizada, distensión abdominal	Dilatación intestinal, íleo, neumatosis intestinal, dilatación en vena porta, ascitis, neumoperitoneo

## DESVENTAJAS DE LA ECOGRAFÍA

Tras el paso de los años la ultrasonografía ha tomado mayor importancia en el seguimiento de la enterocolitis necrotizante, por menos exposición a radiación, ser un método rápido, la capacidad de comparación con diversos diagnósticos diferenciales, visualización anatómica y la valoración en tiempo real, sin embargo, sigue teniendo la dificultad de no valorar en forma completa la distribución del gas intestinal y la presencia de falsos positivos por ser operador dependiente, que también limita el acceso a este método diagnóstico en las instituciones (14-15).

La tabla 3 nos muestra la sensibilidad y especificidad en los diferentes hallazgos encontrados durante el seguimiento de pacientes con enterocolitis necrotizante (14):

TABLA 3. RADIOGRAFÍA VS ECOGRAFÍA				
HALLAZGOS	RADIOGRAFÍA		ECOGRAFÍA	
	ESPECIFICIDAD	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	SENSIBILIDAD
Ascitis	Baja	Baja	Alta	Alta
Perforación	Alta	Baja	Alta	Alta
Adelgazamiento de la pared intestinal	Baja	Baja	Alta	Alta
Dilatación	Alta	Media	Alta	Alta
Neumatosis	Media	Media	Alta	Alta
Motilidad	NA	NA	Alta	Alta

## CONCLUSIONES

El rol de radiólogo es crucial en el diagnóstico temprano y oportuno de la ECN, así como también la de los médicos generales, pediatras, cirujanos pediátricos y neonatólogos. Conocer las ventajas, desventajas y utilidad de la ecografía en el seguimiento de pacientes con enterocolitis necrotizante puede disminuir considerablemente costos, exposición a la radiación del paciente y disminuir el tiempo para encontrar posibles complicaciones de la enfermedad, impactando en la morbilidad y mortalidad de la enfermedad.

## REFERENCIAS

- Bonhhorst B. Usefulness of abdominal ultrasound in diagnosing necrotizing enterocolitis. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2013; 98 (5): F445-50. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302848>
- Miranda FC, Sameshita YT, D'Agostini-Deutsch A, Warth AN, Francisco-Neto MJ, de Gusmao-Funari MB. Ultrasonography in diagnosis of necrotizing enterocolitis. einstein. 2009; 7 (1 Pt 1): 91-5.
- Cuna AC, Lee JC, Robinson AL, Allen NH, Foley JE, Chan SS. Bowel Ultrasound for the Diagnosis of Necrotizing Enterocolitis. Ultrasound Q. 2018; 34 (3): 113-8. <https://doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000342>
- Dilek D, Oğuz SS, Erol R, Ozkan-Ulu H, Dumanlı H, Dilmen U. Does abdominal sonography provide additional information, over abdominal plain radiography for diagnosis of necrotizing, enterocolitis in neonates? Pediatr Surg Int. 2011; 27 (3): 321-7. <https://doi.org/10.1007/s00383-010-2737-8>
- Dördelmann M, Rau GA, Bartels D, Linke M, Derichs N, Behrens C, Bohnhorst B. Evaluation of portal venous gas detected by ultrasound examination for diagnosis of necrotising enterocolitis Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2008; 94 (3): F183-7. <https://doi.org/10.1136/adc.2007.132019>
- Epelman M, Daneman A, Navarro OM, Morag I, Moore AM, Kim JH, et al. Necrotizing Enterocolitis: Review of State-of-the-Art Imaging Findings with Pathologic Correlation. RadioGraphics. 2007; 27: 285-305. <https://doi.org/10.1148/rg.272055098>

7. Esposito F, Mamone R, Di Serafino M, Mercogliano C, Vitale V, Vallone G, et al. Diagnostic imaging features of necrotizing enterocolitis: a narrative review. *Quant Imaging Med Surg*. 2017; 7 (3): 336-44. <https://doi.org/10.21037/qims.2017.03.01>
8. 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; 235 (2): 587-94. <https://doi.org/10.1148/radiol.2352031718>
9. Janssen LM, 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/s00383-018-4259-8>
10. Kim JH. Necrotizing Enterocolitis and Bowel Ultrasound. *Clin Perinatol*. 2019; 46 (1): 119-27. <https://doi.org/10.1159/000506866>
11. Raghuvveer TS, Lakhotia R, Bloom BT, Desilet-Dobbs DA, Zarchan AM. Abdominal Ultrasound and Abdominal Radiograph to Diagnose Necrotizing Enterocolitis in Extremely Preterm Infants. *Kans J Med*. 2019; 12 (1): 24-27. <https://doi.org/10.17161/kjm.v12i1.11707>
12. Ramasamy V, Teo H, Rajadurai VS, Chandran S. Typical presentation of acute fulminant neonatal necrotising enterocolitis: diagnostic superiority of sonographic evaluation over plain radiography of abdomen, *BMJ Case Rep*. 2016, 2016: bcr2016216756. <https://doi.org/10.1136/bcr-2016-216756>
13. Saad YG, Seif El Deina HM, Mansib YA, Hashema RH. Role of Abdominal Ultrasonography in the assessment of Neonatal Necrotising Enterocolitis. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2018; 49 (3): 755-763. <https://doi.org/10.1016/j.ejrn.2018.03.008>
14. Shebrya NH, Amin SK, El-Shinnawy MA, Imam SS. Abdominal ultrasonography in preterm necrotizing enterocolitis. Is it superior to plain radiography? *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2012; 43 (3): 457-63. <https://doi.org/10.1016/j.ejrn.2012.06.001>
15. Staryszak J, Stopa J, Kucharska-Miąsik I, Osuchowska M, Guz W, Błaz W. Usefulness of Ultrasound Examinations in the Diagnostics of Necrotizing Enterocolitis. *Pol J Radiol*. 2015; 80: 1-9 <https://doi.org/10.12659/PJR.890539>