Colegio Americano de Radiología
Criterios® de idoneidad del ACR
Vómitos en lactantes

El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.

The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.

Resumen:
Los vómitos en bebés menores de 3 meses son una de las razones más comunes por las que los padres buscan atención médica o acuden a una sala de emergencias. El estudio de imagen que se realiza depende de varios factores: la edad de inicio, los días frente a las semanas posteriores al nacimiento, la calidad de la emesis, biliosa o no biliosa, y los hallazgos iniciales en la radiografía simple, sospecha de obstrucción intestinal proximal frente a distal. El propósito de estas directrices es informar al médico, sobre la base de la evidencia actual, cuál es el siguiente estudio de imagen de mayor rendimiento y más apropiado para realizar un diagnóstico. El objetivo es llegar rápidamente y con precisión a un plan de tratamiento, ya sea quirúrgico o no quirúrgico. Se analizan las siguientes modalidades para cada variante del síntoma: radiografía simple, serie fluoroscópica del tracto gastrointestinal superior, enema fluoroscópico de contraste, ecografía del abdomen, gammagrafía con reflujo gastroesofágico con medicina nuclear.

Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

Palabras clave:
Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Reflujo gastroesofágico; Atresia intestinal; Malrotation; Vóvulo del intestino medio; Estenosis pilórica; Vómito

Resumen del enunciado:
El algoritmo del vómito infantil está influenciado por muchos factores que afectan a la elección de imagen más adecuada: la edad de inicio, la calidad de la emesis, biliosa o no biliosa y, a menudo, donde se sospecha una anomalía basada en la radiografía de cribado inicial.

[Traductore: Dr. Diego Rodriguez]

Variante 1: **Vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Mala alimentación o ausencia de paso de meconio. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de abdomen	Usualmente apropiado	☢☢
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Usualmente inapropiado	O
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
Fluoroscopia superior GI series	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Usualmente inapropiado	☢☢☢

Variante 2: **Vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Las radiografías muestran la clásica burbuja doble o triple burbuja con poco o ningún gas distalmente (sospecha de obstrucción intestinal proximal o atresia). Próximo estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Fluoroscopia superior GI series	Puede ser apropiado	☢☢☢
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Usualmente inapropiado	O
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Usualmente inapropiado	☢☢☢

Variante 3: **Vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Las radiografías muestran una obstrucción intestinal distal. Próximo estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente apropiado	☢☢☢☢
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Usualmente inapropiado	O
Fluoroscopia superior GI series	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Usualmente inapropiado	☢☢☢

Variante 4: **Vómitos biliosos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Las radiografías muestran una burbuja doble no clásica con gas en el intestino delgado distal, o algunas asas intestinales distendidas, o un patrón normal de gases intestinales. Próximo estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Fluoroscopia superior GI series	Usualmente apropiado	☢☢☢
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Puede ser apropiado	O
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Usualmente inapropiado	☢☢☢

Variante 5: **Vómitos biliosos en un lactante mayor de 2 días (sospecha de malrotación). Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Fluoroscopia superior GI series	Usualmente apropiado	☢☢☢
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Puede ser apropiado	O
Radiografía de abdomen	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☢☢
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Usualmente inapropiado	☢☢☢

Variante 6: **Lactante con vómitos no biliosos y, por lo demás, sano (se sospecha de reflujo esofágico sin complicaciones). Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Fluoroscopia superior GI series	Puede ser apropiado	☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☢☢☢
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Usualmente inapropiado	O
Radiografía de abdomen	Usualmente inapropiado	☢☢
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢

Variante 7: **Lactantes mayores de 2 semanas y hasta 3 meses de edad. Vómitos no biliosos de nueva aparición (sospecha de estenosis pilórica hipertrófica). Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)	Usualmente apropiado	O
Fluoroscopia superior GI series	Puede ser apropiado	☢☢☢
Radiografía de abdomen	Usualmente inapropiado	☢☢
Enema de contraste con fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
Gammagrafía de reflujo gastroesofágico en medicina nuclear	Usualmente inapropiado	☢☢☢

VÓMITOS EN LACTANTES

Panel de expertos en imágenes pediátricas: Adina L. Alazraki, MD[a]; Cynthia K. Rigsby, MD[b]; Ramesh S. Iyer, MD, MBA[c]; Dianna M. E. Bardo, MD[d]; Brandon P. Brown, MD, MA[e]; Sherwin S. Chan, MD, PhD[f]; Tushar Chandra, MD, MBBS[g]; Ann Dietrich, MD[h]; Richard A. Falcone Jr, MD, MPH[i]; Matthew D. Garber, MD[j]; Anne E. Gill, MD[k]; Terry L. Levin, MD[l]; Michael M. Moore, MD[m]; Jie C. Nguyen, MD, MS[n]; Narendra S. Shet, MD[o]; Judy H. Squires, MD[p]; Andrew T. Trout, MD[q]; Boaz Karmazyn, MD.[r]

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

Los vómitos son comunes en los bebés y, en la mayoría de los casos, son benignos. Sin embargo, el vómito puede ser un signo de patología subyacente, que podría estar relacionada con la obstrucción a lo largo del curso del tracto gastrointestinal (GI) y puede ser secundaria a etiologías infecciosas, enfermedades neurológicas, causas mecánicas o metabólicas [1,2]. Este tema se limitará al papel de las imágenes en la evaluación de la obstrucción gastrointestinal completa o parcial.

Clínicamente, el vómito se clasifica como no bilioso o bilioso; este último sugiere que el punto de obstrucción es distal a la ampolla de Vater. Lo más común es que los vómitos no biliosos sean en realidad regurgitación, conocida como reflujo gastroesofágico (RGE). La diferenciación clínica entre vómitos y regurgitación puede ser un desafío.

Los vómitos, secundarios al reflujo gastroesofágico, son normales en los lactantes, con una incidencia disminuida con la edad y se resuelven con el tiempo. Por lo general, no tiene una causa patológica definitiva y no está relacionada con un defecto funcional. En raras ocasiones, la regurgitación puede deberse al desplazamiento de una parte del estómago hacia el tórax (es decir, hernia de hiato). En otros casos, las presiones del esfínter esofágico inferior o los retrasos en el vaciado gástrico se han implicado como causales y generalmente se resuelven con el tiempo [1]. Las quejas de los padres de vómitos o regurgitación en los bebés son comunes. La causa suele ser el reflujo gastroesofágico, sobre todo en las primeras semanas de vida y en parte debido a la sobrealimentación. Los bebés con un aumento de peso normal y sin otros síntomas tienden a no tener obstrucción como causa de sus vómitos [3].

La emesis biliosa o los vómitos intensos repetidos deben evaluarse para detectar obstrucción subyacente. Al evaluar a un neonato que se presenta en la primera semana de vida con vómitos, una anomalía congénita del tracto gastrointestinal es una consideración principal. Las anomalías del tracto superior o inferior pueden causar vómitos con posibles etiologías que incluyen malrotación con o sin vólvulo, atresia de la región antropírica, páncreas anular, atresia/estenosis del intestino delgado o del colon, obstrucciones funcionales causadas por la enfermedad de Hirschsprung, inmadurez funcional del colon e íleo meconial. Es importante destacar que, aunque la malrotación se presenta con mayor frecuencia en los recién nacidos, puede presentarse en cualquier momento de la vida con una frecuencia decreciente con la edad.

Varias patologías gastrointestinales a tener en cuenta en un lactante que vomita fuera del período neonatal incluyen la estenosis pilórica hipertrófica (HPS), el piloespasmo, la intolerancia a la fórmula y la gastroenteritis. En un lactante pequeño, las etiologías gastrointestinales menos comunes incluyen apendicitis neonatal, invaginación intestinal, úlcera gástrica, vólvulo gástrico, traumatismo y cuerpo extraño, incluido el lactobezoar. Las causas médicas para considerar incluyen sepsis, enteritis, neumonía, otitis media, meningitis, aumento de la presión intracraneal (por tumor, traumatismo o hidrocefalia), kernicterus, trastornos metabólicos (fenilcetonuria,

[a]Children's Healthcare of Atlanta and Emory University, Atlanta, Georgia. [b]Panel Chair, Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois. [c]Panel Vice-Chair, Seattle Children's Hospital, Seattle, Washington. [d]Phoenix Children's Hospital, Phoenix, Arizona. [e]Riley Hospital for Children Indiana University, Indianapolis, Indiana. [f]Children's Mercy Hospital, Kansas City, Missouri. [g]Nemours Children's Hospital, Orlando, Florida. [h]Nationwide Children's Hospital, Columbus, Ohio; American College of Emergency Physicians. [i]Cincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio; American Pediatric Surgical Association. [j]University of Florida College of Medicine Jacksonville, Jacksonville, Florida; American Academy of Pediatrics. [k]Children's Healthcare of Atlanta and Emory University, Atlanta, Georgia. [l]The Children's Hospital at Montefiore, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, New York. [m]Penn State Health Children's Hospital, Hershey, Pennsylvania. [n]Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia, Pennsylvania. [o]Children's National Health System, Washington, District of Columbia. [p]UPMC Children's Hospital of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania. [q]Cincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio. [r]Specialty Chair, Riley Hospital for Children Indiana University, Indianapolis, Indiana.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: publications@acr.org

hiperamonemia, enfermedad de la orina de jarabe de arce, galactosemia, diabetes, hiperplasia adrenocortical y acidemia metilmalónica), síndrome diencefálico y, en raras ocasiones, medicamentos o agentes tóxicos [3-5].

Un estudio diagnóstico debe comenzar con una evaluación clínica exhaustiva. La anamnesis y la exploración física pueden conducir al diagnóstico en la mayoría de los casos. La gastroenteritis viral suele aparecer en epidemias, con aparición repentina de vómitos, fiebre leve, diarrea y una duración relativamente corta. Las infecciones sistémicas y los trastornos metabólicos pueden diagnosticarse según criterios clínicos y de laboratorio. El HPS se puede diagnosticar al sentir la clásica "aceituna" del músculo hipertrofiado. La invaginación intestinal, que es inusual en los primeros 3 meses de vida, puede diagnosticarse clínicamente por calambres, dolor abdominal intermitente que a veces progresa a heces con sangre y letargo. Los pacientes con aumento de la presión intracraneal pueden tener un aumento de la circunferencia cefálica, fontanela abultada y/o signos neurológicos [3,5].

Cuando la evaluación clínica y de laboratorio proporciona un diagnóstico definitivo y un plan de tratamiento, no se requieren imágenes radiológicas. La incertidumbre del diagnóstico clínico puede requerir el uso de imágenes.

A menudo, las imágenes iniciales ayudan a determinar si el paciente tiene obstrucción intestinal y pueden proporcionar información sobre si se trata de una obstrucción proximal o distal. En algunos casos, se necesitan otras imágenes para proporcionar un diagnóstico más definitivo, ayudar con el abordaje quirúrgico y diagnosticar casos que requieren cirugía urgente.

Definición inicial de imágenes

Las imágenes iniciales se definen como imágenes indicadas al comienzo del episodio de atención para la afección médica definidas por la variante. Más de un procedimiento puede considerarse generalmente apropiado en la evaluación inicial por imágenes cuando:

- Existen procedimientos que son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención del paciente)

O

- Existen procedimientos complementarios (es decir, se ordena más de un procedimiento como un conjunto o simultáneamente donde cada procedimiento proporciona información clínica única para administrar eficazmente la atención del paciente).

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones

Variante 1: Vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Mala alimentación o ausencia de paso de meconio. Imágenes iniciales.

Los vómitos biliosos en los primeros días después del nacimiento son un signo ominoso que sugiere la posibilidad de obstrucción intestinal y, en algunos casos, la necesidad de cirugía urgente. En un estudio de 45 pacientes con vómitos biliosos en las primeras 72 horas de vida, el 20 % tenía vólvulo del intestino medio y el 11 % tenía una causa gastrointestinal inferior (síndrome del tapón meconial o microcolon del lado izquierdo) [6].

Los vómitos suelen comenzar en los primeros 2 días después del nacimiento en los niños con atresia intestinal y suelen ser biliosos. Los vómitos biliosos y la distensión gástrica sugieren obstrucción intestinal proximal. Alrededor del 15% de los niños con obstrucción intestinal proximal tendrán vómitos no biliosos [7]. La ausencia de paso de meconio y calostro amarillo o vómito con meconio es típica de la obstrucción intestinal distal. Las imágenes tienen un papel en el diagnóstico definitivo de la obstrucción intestinal como causa de los vómitos; Puede diferenciar entre obstrucción proximal y distal y excluir el vólvulo del intestino medio que requiere cirugía urgente.

Radiografía de Abdomen

Al evaluar a un recién nacido con vómitos después del nacimiento, especialmente cuando hay vómitos biliosos, la preocupación inicial es identificar las enfermedades que requieren tratamiento quirúrgico de emergencia, específicamente, la malrotación con vólvulo del intestino medio y las atresias intestinales. Existen algunos patrones de gases intestinales que pueden guiar el tratamiento; burbuja doble sin gas distal (burbuja doble clásica) o burbuja triple sin gas distal, burbuja doble con gas distal (burbuja doble no clásica) y múltiples asas intestinales distendidas sin gas distal o con disminución (ver Variantes 2 y 4) [8].

Enema de contraste con fluoroscopia
Aunque comenzar el estudio con un enema de contraste puede conducir a un diagnóstico, no hay bibliografía relevante que respalde el uso de la realización de un enema de contraste como estudio de imagen inicial antes de una radiografía abdominal.

Fluoroscopia GI superior series
Aunque el inicio de la evaluación con una serie de GI superior (UGI) puede conducir a un diagnóstico, no existe literatura relevante que respalde el uso de la realización de una serie de UGI como estudio de imagen inicial antes de una radiografía abdominal.

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico
No existe literatura relevante que apoye el uso de la gammagrafía por reflujo con coloide de azufre Tc-99m o ácido dietilentriamina pentaacético Tc-99m (DTPA) o albúmina microagregada (MAA) Tc-99m en la evaluación inicial por imágenes del neonato con vómitos biliosos agudos.

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)
No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía (US) como examen de imagen inicial previo a una radiografía abdominal para el neonato con vómitos biliosos agudos.

Variante 2: Vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Las radiografías muestran la clásica burbuja doble o triple burbuja con poco o ningún gas distalmente (sospecha de obstrucción intestinal proximal o atresia). Próximo estudio de imagen.

La doble burbuja sin gas indica distalmente la obstrucción del duodeno. La etiología más frecuente es la atresia duodenal. Todas las demás etiologías, como la membrana duodenal, el vólvulo congénito del intestino medio, la hernia interna y el quiste de duplicación obstructiva son raras [9]. En un estudio de 50 neonatos con obstrucción duodenal, 35 tenían un signo clásico de "doble burbuja", de los cuales 32 tenían atresia duodenal, 2 tenían malrotación con vólvulo y 1 tenía estenosis duodenal [10]. La burbuja triple sin gas indica distalmente una obstrucción del yeyuno, generalmente debido a atresia [8].

Enema de contraste con fluoroscopia
En el contexto de una sospecha de atresia proximal con ausencia de gas intestinal distal, no hay bibliografía relevante que respalde el uso de un enema de contraste para el diagnóstico. Las atresias pueden ser múltiples en aproximadamente el 15% de los pacientes. La mayoría de estos se pueden diagnosticar en la exploración quirúrgica inicial [11].

Fluoroscopia GI superior series
En el contexto de una burbuja doble clásica o una burbuja triple sin gas distalmente, generalmente no es necesaria una serie UGI, porque el contraste positivo utilizado en la fluoroscopia no suele proporcionar más detalles anatómicos. En algunos casos en los que hay una distensión gástrica o duodenal inadecuada, se puede inyectar aire al estómago a través de la sonda de alimentación para delinear mejor el patrón de gases y confirmar que no hay gases distalmente.

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico
No existe literatura relevante que apoye el uso de la gammagrafía por reflujo utilizando coloide de azufre Tc-99m o DTPA Tc-99m o MAA Tc-99m en la evaluación del neonato con vómitos agudos y la clásica doble burbuja o triple burbuja sin gas distalmente.

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)
Existe una creciente aceptación del papel de la ecografía, especialmente en el diagnóstico prenatal de la atresia duodenal. En el diagnóstico postnatal de la atresia duodenal, no existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía en la evaluación del neonato con vómitos agudos y doble burbuja clásica o triple burbuja sin gas distal.

Variante 3: Vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Las radiografías muestran una obstrucción intestinal distal. Próximo estudio de imagen.

La función de las imágenes en niños con múltiples asas intestinales distendidas sin gas o con disminución distal es diferenciar entre anomalías funcionales temporales que solo necesitan observación (p. ej., tapón de meconio), patologías que requieren cirugía (p. ej., atresia ileal), enema terapéutico (p. ej., íleo meconial) o biopsia rectal (p. ej., enfermedad de Hirschsprung) [12].

Enema de contraste con fluoroscopia
El enema con contraste es el procedimiento de diagnóstico por imágenes de elección cuando se sospecha una obstrucción distal. La obstrucción distal congénita puede ser estructural o funcional, en la que ambas darán el mismo aspecto en las radiografías abdominales que muestran numerosas asas intestinales dilatadas con ausencia o escasez de gas distal. En el contexto de la atresia congénita, más comúnmente ileal, pero también yeyunal o colónica distal, la falta de contenido que se mueve a través del intestino da como resultado un microcolon [12].

Fluoroscopia GI superior series
No existe literatura relevante que apoye el uso de una serie de UGI en la evaluación del neonato con sospecha de obstrucción distal.

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico
No existe literatura relevante que apoye el uso de la gammagrafía por reflujo con coloide de azufre Tc-99m o DTPA Tc-99m o MAA Tc-99m en la evaluación del neonato con sospecha de obstrucción distal.

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)
No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía en la evaluación del neonato con sospecha de obstrucción distal.

Variante 4: Vómitos biliosos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento. Las radiografías muestran una burbuja doble no clásica con gas en el intestino delgado distal, o algunas asas intestinales distendidas, o un patrón normal de gases intestinales. Próximo estudio de imagen.

La función de la imagen en un niño con vómitos biliosos en los primeros 2 días de vida con doble burbuja no clásica o pocas asas intestinales distendidas es diferenciar entre la atresia intestinal congénita y la estenosis y el vólvulo del intestino medio, que requiere cirugía urgente. La malrotación o el vólvulo del intestino medio con obstrucción incompleta pueden tener un patrón de gases intestinales normal [5,6,11].

Enema de contraste con fluoroscopia
Las anomalías del tracto gastrointestinal inferior que causan vómitos biliosos se pueden demostrar mediante un enema de contraste [4,13]. El uso de un enema de bario para analizar la malrotación es menos directo que el análisis de una serie UGI. Aproximadamente el 20% de los enemas de bario pueden ser falsos negativos, mientras que hasta el 15% de los lactantes tienen un ciego muy móvil, lo que puede causar interpretaciones falsas positivas del estudio [14].

Fluoroscopia GI superior series
Para responder a la pregunta clave sobre las imágenes en estos pacientes, es decir, si el niño tiene malrotación o vólvulo del intestino medio, se requieren imágenes directas del estómago y el intestino delgado. El hallazgo más importante que indica una malrotación es la posición anormal de la unión yeyunal duodenal (ubicación del ligamento de Treitz) [5,6,15]. Aunque la serie UGI se considera el estándar de referencia para evaluar la malrotación, pueden producirse interpretaciones de falsos positivos y falsos negativos. En una revisión retrospectiva de 229 casos realizada por Sizemore et al [16], UGI tuvo una sensibilidad del 96% con dos falsos positivos (posición yeyunal anormal sin malrotación) y siete falsos negativos (posición yeyunal normal con malrotación). Revisiones retrospectivas de Hsiao et al [17] y otro estudio de Long et al [18] observaron tasas de falsos positivos del 10% y el 15%, respectivamente. El duodeno, la distensión intestinal y la posición del yeyuno redundantes pueden llevar a una interpretación inexacta de la UGI; Por lo tanto, se justifica una técnica meticulosa [16-18]. El estudio UGI también puede indicar si hay vólvulo del intestino medio que requiere cirugía urgente [5,6,11].

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico
No existe literatura relevante que apoye el uso de la gammagrafía por reflujo con coloide de azufre Tc-99m o DTPA Tc-99m o MAA Tc-99m en la evaluación del neonato con vómitos biliosos agudos.

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)
Hay datos limitados sobre la precisión de la ecografía como modalidad de imagen principal para evaluar la malrotación y el vólvulo del intestino medio. Hay dos puntos de referencia anatómicos que pueden ser evaluados por el US que pueden indicar malrotación; posición de la vena mesentérica superior (VMS) en relación con la arteria mesentérica superior (AME) y la posición de la tercera porción del duodeno detrás de la AME [19-21]. Una relación normal entre SMV y AME no excluye la malrotación, con resultados falsos positivos (21 %) y falsos negativos (2–3 %) [22]. Se ha informado que el oscurecimiento de la AME y el VMS por el gas intestinal ocurre en hasta el 17% de los casos [23]. En una pequeña serie prospectiva, la ecografía mostró una posición anormal del duodeno en el

50% de los niños que se sometieron a cirugía por malrotación [24]. Además, la malrotación representa un espectro de fijación intestinal anormal que puede incluir una situación en la que el duodeno se dirige detrás de la AME [25].

Aunque la ecografía tiene limitaciones para el diagnóstico de malrotación, hay algunos estudios que muestran una alta sensibilidad y especificidad para el vólvulo del intestino medio. El hallazgo en EE.UU. del signo del remolino (una envoltura en el sentido de las agujas del reloj del SMV y el mesenterio alrededor del SMA como eje fijo) es específico para el vólvulo [15,26-28]. Es importante reconocer las características ecográficas del vólvulo del intestino medio porque pueden ayudar a corroborar el diagnóstico en un estudio UGI equívoco o cuando se realiza una ecografía para otras indicaciones (p. ej., evaluación de HPS).

Variante 5: Vómitos biliosos en un lactante mayor de 2 días (sospecha de malrotación). Imágenes iniciales.

La mayoría de las atresias y estenosis intestinales congénitas se presentan en los primeros 2 días de vida. El vólvulo del intestino medio es el diagnóstico más importante en los lactantes mayores que presentan vómitos biliosos porque se trata de una emergencia médica [15].

Enema de contraste con fluoroscopia

No hay bibliografía relevante que respalde el uso de un enema de contraste como estudio imagenológico inicial para la sospecha de malrotación. En la sospecha de malrotación con vólvulo del intestino medio, si la UGI no muestra la etiología o es equívoca, se puede realizar un enema de contraste como estudio de seguimiento en el estudio de los vómitos biliosos. Sin embargo, hasta el 15% de los individuos pueden tener un ciego móvil normal [29]. Más comúnmente, si la UGI es equívoca, se puede seguir el intestino delgado hasta el ciego.

Fluoroscopia GI superior series

La serie UGI de bario evalúa el esófago, el estómago, el píloro y el duodeno hasta la unión yeyunal duodenal, indicando la ubicación del ligamento de Treitz [5,6,15]. Aunque la serie UGI se considera el estándar de referencia para evaluar la malrotación, pueden producirse interpretaciones de falsos positivos y falsos negativos. En una revisión retrospectiva de 229 casos realizada por Sizemore et al [16], UGI tuvo una sensibilidad del 96% con dos falsos positivos (posición yeyunal anormal sin malrotación) y siete falsos negativos (posición yeyunal normal con malrotación). Revisiones retrospectivas de Hsiao et al [17] y otro estudio similar de Long et al [18] observaron tasas de falsos positivos del 10% y el 15%, respectivamente. Los estudios concluyeron que la distensión redundante del duodeno, el intestino y la posición yeyuno pueden conducir a una interpretación inexacta de la UGI; Por lo tanto, se justifica una técnica meticulosa [16-18].

Radiografía de Abdomen

Las radiografías abdominales tienen un papel limitado en la determinación de los estudios de imagen posteriores, teniendo en cuenta que las radiografías abdominales normales no excluyen el diagnóstico de malrotación. En un grupo estudiado por Lilien et al [6], solo el 44% de los pacientes que requirieron cirugía por vómitos biliosos tuvieron lecturas radiográficas definitivamente positivas. Si las radiografías muestran signos de obstrucción, el patrón de distensión intestinal puede ayudar a dirigir una evaluación posterior con una serie de UGI o un enema de contraste, respectivamente. Por lo tanto, aunque es posible que la radiografía simple no pueda hacer el diagnóstico de malrotación sin imágenes de apoyo, puede cumplir una función complementaria para guiar las imágenes posteriores.

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico

La gammagrafía por reflujo puede ser muy eficaz en el análisis del vaciamiento gástrico y el reflujo gastroesofágico, pero no existe literatura relevante que apoye el uso de la gammagrafía por reflujo utilizando coloide de azufre Tc-99m o Tc-99m DTPA o Tc-99m MAA en la evaluación del neonato con vómitos biliosos agudos.

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)

Hay datos limitados sobre la precisión de la ecografía como modalidad de imagen principal para evaluar la malrotación y el vólvulo del intestino medio. Hay dos puntos de referencia anatómicos que pueden ser evaluados por la ecografía y que pueden indicar una malrotación: la posición del SMV en relación con la AME y la posición de la tercera parte del duodeno detrás de la AME [19-21]. Una relación normal entre SMV y AME no excluye la malrotación, con resultados falsos positivos (21 %) y falsos negativos (2–3 %) [22]. Se ha informado que el oscurecimiento de la AME y el VMS por el gas intestinal ocurre en hasta el 17% de los casos [23]. En una pequeña serie prospectiva, la ecografía mostró una posición anormal del duodeno en el 50% de los niños que se sometieron a cirugía por malrotación [24]. Además, la malrotación representa un espectro de fijación intestinal anormal que puede incluir una situación en la que el duodeno se dirige detrás de la AME [25].

Aunque la ecografía tiene limitaciones para el diagnóstico de malrotación, hay pocos estudios que muestren una alta sensibilidad y especificidad para el vólvulo del intestino medio. El hallazgo en EE.UU. del signo del remolino es específico para el vólvulo [15,26-28]. Es importante reconocer las características ecográficas del vólvulo del intestino medio porque pueden ayudar a corroborar el diagnóstico en un estudio UGI equívoco o cuando se realiza una ecografía para otras indicaciones (p. ej., evaluación de HPS).

Variante 6: Lactante con vómitos no biliosos y, por lo demás, sano (sospecha de reflujo esofágico no complicado). Imágenes iniciales.

Hay varias causas comunes de vómitos intermitentes desde el nacimiento. En una revisión de 145 casos de este tipo realizada por O'Keeffe et al [30], 43 se debieron a RGE idiopático, 40 a HPS, 27 a sobrealimentación, 15 a piloroespasmo, 14 a alergia a la leche y 1 a gastroenteritis. Otras posibilidades diagnósticas son el vólvulo gástrico y, en raras ocasiones, las úlceras gástricas [19,31-33].

La causa más común de vómitos intermitentes o regurgitación desde el nacimiento es el reflujo gastroesofágico. El paso breve del contenido gástrico al esófago (RGE) es un proceso fisiológico normal que ocurre en lactantes y niños sanos. La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) se produce cuando el reflujo gastroesofágico causa complicaciones, como poco aumento de peso o esofagitis. La competencia del esfínter esofágico inferior se basa en factores anatómicos y fisiológicos que no se comprenden completamente. El mecanismo del esfínter no está completamente maduro durante al menos las primeras 6 semanas de vida. Esto explica la disminución de la incidencia de RGE después de la infancia. No hay consenso sobre el diagnóstico óptimo del reflujo gastroesofágico y la importancia de una prueba "positiva" [20]. En los niños con reflujo gastroesofágico que, por lo demás, están sanos, por lo general no son necesarias las imágenes.

Enema de contraste con fluoroscopia

No hay bibliografía relevante que apoye el uso del enema de contraste en la evaluación del reflujo gastroesofágico.

Fluoroscopia GI superior series

Guías de práctica clínica sobre el reflujo gastroesofágico de 2001 [2] afirman que la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivos de una serie de UGI oscilan entre el 31% y el 86%, el 21% y el 80% y el 82%, respectivamente, en comparación con la monitorización del pH esofágico. Las guías de práctica clínica recientes de las Sociedades Norteamericanas y Europeas de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátricas establecen que la UGI no es útil para diagnosticar el RGE, pero puede ayudar a excluir o confirmar anomalías anatómicas que causan síntomas similares al RGE [34]. La breve duración de la serie de UGI da lugar a resultados falsos negativos para el RGE, mientras que la frecuente aparición de reflujo no patológico da lugar a resultados falsos positivos. Por lo tanto, la serie UGI no es una prueba útil para determinar de forma fiable la presencia o ausencia de RGE. En pacientes con ERGE grave o complicada que se tratarán con la colocación de una sonda de gastrostomía y funduplicatura de Nissen o con una sonda de gastroyeyunostomía, la UGI es útil para excluir anomalías anatómicas, como la estenosis esofágica o la malrotación, que deberían abordarse en el momento de la cirugía.

Radiografía de Abdomen

No existe literatura relevante que apoye el uso de radiografías en la evaluación del RGE.

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico

La gammagrafía por reflujo se puede realizar utilizando coloide de azufre Tc-99m o Tc-99m DTPA o Tc-99m MAA mezclados en una alimentación. Seibert et al [35] observó que la gammagrafía con reflujo tiene una sensibilidad del 79% en comparación con una sonda esofágica de pH de 24 horas como estándar. La metodología y los criterios de interpretación para la gammagrafía por reflujo no son uniformes de un centro a otro [36,37]. Varios estudios han tratado de estandarizar la metodología del examen. Un estudio gammagráfico de 1 hora formateado en fotogramas de 60 segundos proporciona una representación cuantitativa del RGE posprandial en niños, particularmente en ausencia de vaciamiento gástrico rápido [38]. Los falsos negativos pueden asociarse con un retraso en el vaciamiento gástrico y, en este grupo de pacientes, puede ser aconsejable prolongar el estudio más allá de los 60 minutos o realizar una evaluación confirmatoria con sonda de pH. Othman [39] propone que colocar al paciente en múltiples posiciones durante la exploración da como resultado un rendimiento porcentual de un estudio positivo que es 3 veces mayor que la técnica convencional de posición supina.

En una serie de recién nacidos prematuros sintomáticos y asintomáticos que habían alcanzado las 32 a 34 semanas de edad posconceptual, la gammagrafía con reflujo demostró una alta incidencia de reflujo en ambos grupos que no se correlacionó con los síntomas [40]. Por lo tanto, el uso de este examen puede limitarse a pacientes mayores de 3

meses de edad en los que otras modalidades han excluido una causa anatómica de los trastornos de la alimentación [35,41,42].

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)
No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía en el diagnóstico de reflujo, y se reportan resultados inconsistentes con una sensibilidad que oscila entre el 38% y el 100% [43-47]. El diagnóstico de reflujo por ecografía se realiza visualizando el agua colocada en el estómago refluyendo hacia el esófago distal. Sin embargo, no existe una estandarización del estudio, y la cantidad de agua y la duración de la observación varían.

Variante 7: Lactante mayor de 2 semanas y hasta 3 meses de edad. Vómitos no biliosos de nueva aparición (sospecha de estenosis pilórica hipertrófica). Imágenes iniciales.

Enema de contraste con fluoroscopia
No hay bibliografía relevante que apoye el uso del enema de contraste para la evaluación del SPH.

Fluoroscopia GI superior series
Aunque la serie UGI es excelente para diagnosticar las causas obstructivas de los vómitos en este grupo de edad, es menos ideal que la ecografía como prueba de imagen inicial si la HPS es una consideración importante [48,49].

Al realizar una UGI para la evaluación del HPS, se puede observar la impresión masiva del músculo pilórico hipertrofiado en el antro lleno de bario («signo del hombro») o el relleno del píloro proximal («signo del pico») o todo el píloro alargado («signo de la cuerda») con bario [4]. Debido al retraso en el vaciamiento gástrico presente en los casos de HPS, los signos del pico y las cuerdas pueden ser difíciles de documentar, lo que a menudo requiere un tiempo fluoroscópico considerable [3,4].

Radiografía de Abdomen
Las radiografías abdominales pueden mostrar distensión gástrica con HPS. En ocasiones, el estómago parece tener la forma de una "oruga" debido al peristaltismo contra el píloro obstruido y, con menos frecuencia, se puede notar una impresión masiva del músculo pilórico engrosado en un antro gástrico lleno de aire [50]. Sin embargo, las radiografías a menudo no son útiles en el diagnóstico del SPH y suelen ser inespecíficas en casos de RGE o gastroenteritis.

Medicina Nuclear Gammagrafía de Reflujo Gastroesofágico
Si se han excluido todas las demás causas de vómitos, la gammagrafía por reflujo con coloide de azufre Tc-99m puede ser útil para la evaluación funcional del vaciamiento gástrico, aunque estos pacientes suelen tener más de 3 meses de edad cuando se solicita la gammagrafía.

Ultrasonido abdominal (tracto gastrointestinal superior)
La ecografía es un método de alta precisión para diagnosticar el HPS con una sensibilidad, especificidad y precisión del 100% [46]. La ecografía permite obtener imágenes en tiempo real del músculo y el canal pilórico. El diagnóstico del SPH se basa en la obtención de imágenes de un píloro alargado y de paredes gruesas constantes, sin paso del contenido gástrico. El diagnóstico se apoya en mediciones de la longitud del canal pilórico y el grosor muscular [30,31,41,45,51]. El grosor muscular de ≥4 mm con una longitud de >18 mm se considera positivo para el HPS, pero las mediciones entre 3 y 4 mm también pueden ser positivas, especialmente en el neonato prematuro o más joven [52]. La medición del grosor muscular puede obtenerse en vistas transversales o longitudinales del píloro [45]. En unos pocos pacientes, hay superposición de estas mediciones, sobre todo entre los pacientes con piloespasmo y los pacientes con HPS en evolución. Se ha sugerido precaución diagnóstica con un seguimiento clínico cuidadoso para el diagnóstico de piloespasmo a fin de evitar la posibilidad de que los casos de infra diagnóstico evolucionen a HPS [53]. Se dice que el piloespasmo es la causa más común de obstrucción de la salida gástrica en este grupo de edad, y se trata de manera conservadora [31]. Se recomienda realizar pruebas de imagen durante un período de tiempo para que el diagnóstico de HPS no se realice erróneamente.

Resumen de las recomendaciones

- **Variante 1:** La radiografía de abdomen suele ser apropiada para la imagen inicial de un lactante con vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento y con mala alimentación o sin evacuación de meconio.
- **Variante 2:** La serie de fluoroscopia UGI puede ser apropiada para el siguiente estudio de imagen de un lactante con vómitos dentro de los primeros 2 días después del nacimiento y con radiografías que muestran la clásica doble burbuja o triple burbuja con poco o ningún gas distalmente (sospecha de obstrucción intestinal proximal o atresia).

- **Variante 3:** El enema de contraste con fluoroscopia suele ser adecuado para el siguiente estudio de imagen de un lactante que vomita dentro de los primeros 2 días después del nacimiento con radiografías que muestran una obstrucción intestinal distal.
- **Variante 4:** La serie de fluoroscopia UGI suele ser apropiada para el siguiente estudio de imagen de un lactante que presenta vómitos biliares dentro de los primeros 2 días después del nacimiento y con radiografías que muestran una burbuja doble no clásica con gas en el intestino delgado distal o algunas asas intestinales distendidas o un patrón de gases intestinales normal.
- **Variante 5:** La fluoroscopia de la serie UGI suele ser apropiada para la obtención de imágenes iniciales de un lactante mayor de 2 días (sospecha de malrotación) con vómitos biliosos. El panel no acordó recomendar la radiografía de abdomen para este escenario clínico. No existe suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de la radiografía de abdomen para este escenario clínico. Este procedimiento en esta población de pacientes es controvertido, pero puede ser apropiado.
- **Variante 6:** La serie de fluoroscopia UGI puede ser apropiada para la obtención de imágenes iniciales de un lactante con vómitos no biliosos y por lo demás sano (sospecha de reflujo esofágico no complicado). El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la retransmisión gastro encefálica en medicina nuclear para este escenario clínico. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de la gammagrafía GER de medicina nuclear para este escenario clínico. Este procedimiento en esta población de pacientes es controvertido, pero puede ser apropiado.
- **Variante 7:** El abdomen eclesiástico (tracto UGI) suele ser apropiado para la toma de imágenes iniciales de un lactante mayor de 2 semanas y hasta 3 meses de edad con vómitos no biliosos de nueva aparición (sospecha de HPS).

Documentos de apoyo

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en https://acsearch.acr.org/list. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los Criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, haga clic aquí.

Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación de los Criterios de Idoneidad del ACR® [54].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	**Rango de estimación de dosis efectiva para adultos**	**Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica**
O	0 mSv	0 mSv
☢	<0.1 mSv	<0.03 mSv
☢☢	0,1-1 mSv	0,03-0,3 mSv
☢☢☢	1-10 mSv	0,3-3 mSv
☢☢☢☢	10-30 mSv	3-10 mSv
☢☢☢☢☢	30-100 mSv	10-30 mSv
*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".		

Referencias

1. Stinger DA, Babyn PS, eds. *Pediatric Gastrointestinal Imaging and Intervention.* 2nd ed. Hamilton, Ontario, Canada: Decker; 2000.
2. Rudolph CD, Mazur LJ, Liptak GS, et al. Guidelines for evaluation and treatment of gastroesophageal reflux in infants and children: recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2001;32 Suppl 2:S1-31.
3. Hilton S. The child vomiting. In: Hilton S, Edwards D, eds. *Practical Pediatric Radiology*. Philadelphia, Pa.: BC Decker; 1994:297-99.
4. Ryan S, Donoghue V. Gastrointestinal pathology in neonates: new imaging strategies. Pediatr Radiol 2010;40:927-31.
5. Hernanz-Schulman M. Imaging of neonatal gastrointestinal obstruction. Radiol Clin North Am 1999;37:1163-86, vi-vii.
6. Lilien LD, Srinivasan G, Pyati SP, Yeh TF, Pildes RS. Green vomiting in the first 72 hours in normal infants. Am J Dis Child 1986;140:662-4.
7. Nehra D, Goldstein AM. Intestinal malrotation: varied clinical presentation from infancy through adulthood. Surgery 2011;149:386-93.
8. Gilbertson-Dahdal DL, Dutta S, Varich LJ, Barth RA. Neonatal malrotation with midgut volvulus mimicking duodenal atresia. AJR 2009;192:1269-71.
9. Leonidas JC, Berdon W. The neonate and young infant: the gastrointestinal tract. In: Silverman F, Kuhn J, eds. *Caffey's Pediatric X-Ray Diagnosis*. 9th ed. St. Louis, MO: Mosby; 1993:2048-55.
10. Chandrasekaran S, Asokaraju A. Clinical profile and predictors of outcome in congenital duodenal obstruction. International Surgery Journal 2017;4:2605.
11. Parmentier B, Peycelon M, Muller CO, El Ghoneimi A, Bonnard A. Laparoscopic management of congenital duodenal atresia or stenosis: A single-center early experience. J Pediatr Surg 2015;50:1833-6.
12. Ngo AV, Stanescu AL, Phillips GS. Neonatal Bowel Disorders: Practical Imaging Algorithm for Trainees and General Radiologists. AJR 2018;210:976-88.
13. Rescorla FJ, Grosfeld JL. Contemporary management of meconium ileus. World J Surg 1993;17:318-25.
14. Choudhry MS, Rahman N, Boyd P, Lakhoo K. Duodenal atresia: associated anomalies, prenatal diagnosis and outcome. Pediatr Surg Int 2009;25:727-30.
15. Strouse PJ. Disorders of intestinal rotation and fixation ("malrotation"). Pediatr Radiol 2004;34:837-51.
16. Sizemore AW, Rabbani KZ, Ladd A, Applegate KE. Diagnostic performance of the upper gastrointestinal series in the evaluation of children with clinically suspected malrotation. Pediatr Radiol 2008;38:518-28.
17. Hsiao M, Langer JC. Value of laparoscopy in children with a suspected rotation abnormality on imaging. J Pediatr Surg 2011;46:1347-52.
18. Long FR, Kramer SS, Markowitz RI, Taylor GE, Liacouras CA. Intestinal malrotation in children: tutorial on radiographic diagnosis in difficult cases. Radiology 1996;198:775-80.
19. Cribbs RK, Gow KW, Wulkan ML. Gastric volvulus in infants and children. Pediatrics 2008;122:e752-62.
20. Lederman HM, Demarchi G. Disorders of the Esophagogastric Junction. In: Slovis TA, ed. *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging*. 11th ed. St Louis, Mo: Mosby/Elsevier Science; 2008:2042-55.
21. Yousefzadeh DK, Kang L, Tessicini L. Assessment of retromesenteric position of the third portion of the duodenum: an US feasibility study in 33 newborns. Pediatr Radiol 2010;40:1476-84.
22. Orzech N, Navarro OM, Langer JC. Is ultrasonography a good screening test for intestinal malrotation? J Pediatr Surg 2006;41:1005-9.
23. Weinberger E, Winters WD, Liddell RM, Rosenbaum DM, Krauter D. Sonographic diagnosis of intestinal malrotation in infants: importance of the relative positions of the superior mesenteric vein and artery. AJR 1992;159:825-8.
24. Menten R, Reding R, Godding V, Dumitriu D, Clapuyt P. Sonographic assessment of the retroperitoneal position of the third portion of the duodenum: an indicator of normal intestinal rotation. Pediatr Radiol 2012;42:941-5.
25. Karmazyn B. Duodenum between the aorta and the SMA does not exclude malrotation. Pediatr Radiol 2013;43:121-2.
26. Alehossein M, Abdi S, Pourgholami M, Naseri M, Salamati P. Diagnostic accuracy of ultrasound in determining the cause of bilious vomiting in neonates. Iran J Radiol 2012;9:190-4.
27. Applegate KE. Evidence-based diagnosis of malrotation and volvulus. Pediatr Radiol 2009;39 Suppl 2:S161-3.

28. Zhang W, Sun H, Luo F. The efficiency of sonography in diagnosing volvulus in neonates with suspected intestinal malrotation. Medicine (Baltimore) 2017;96:e8287.
29. Applegate KE, Anderson JM, Klatte EC. Intestinal malrotation in children: a problem-solving approach to the upper gastrointestinal series. Radiographics 2006;26:1485-500.
30. O'Keeffe FN, Stansberry SD, Swischuk LE, Hayden CK, Jr. Antropyloric muscle thickness at US in infants: what is normal? Radiology 1991;178:827-30.
31. Hernanz-Schulman M. Pyloric stenosis: role of imaging. Pediatr Radiol 2009;39 Suppl 2:S134-9.
32. De Giacomo C, Maggiore G, Fiori P, et al. Chronic gastric torsion in infancy: a revisited diagnosis. Australas Radiol 1989;33:252-4.
33. Hayden CK, Jr., Swischuk LE, Rytting JE. Gastric ulcer disease in infants: US findings. Radiology 1987;164:131-4.
34. Vandenplas Y, Rudolph CD, Di Lorenzo C, et al. Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines: joint recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (NASPGHAN) and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN). J Pediatr Gastroenterol Nutr 2009;49:498-547.
35. Seibert JJ, Byrne WJ, Euler AR, Latture T, Leach M, Campbell M. Gastroesophageal reflux--the acid test: scintigraphy or the pH probe? AJR 1983;140:1087-90.
36. Villanueva-Meyer J, Swischuk LE, Cesani F, Ali SA, Briscoe E. Pediatric gastric emptying: value of right lateral and upright positioning. J Nucl Med 1996;37:1356-8.
37. Yapici O, Basoglu T, Canbaz F, Sever A. The role of coughing as a gastroesophageal-reflux provoking maneuver: the scintigraphical evaluation. Nucl Med Commun 2009;30:440-4.
38. Orenstein SR, Klein HA, Rosenthal MS. Scintigraphy versus pH probe for quantification of pediatric gastroesophageal reflux: a study using concurrent multiplexed data and acid feedings. J Nucl Med 1993;34:1228-34.
39. Othman S. Gastroesophageal reflux studies using milk in infants and children--the need for multiple views. Nucl Med Commun 2011;32:967-71.
40. Morigeri C, Bhattacharya A, Mukhopadhyay K, Narang A, Mittal BR. Radionuclide scintigraphy in the evaluation of gastroesophageal reflux in symptomatic and asymptomatic pre-term infants. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2008;35:1659-65.
41. Bowen A. The vomiting infant: recent advances and unsettled issues in imaging. Radiol Clin North Am 1988;26:377-92.
42. Heyman S, Eicher PS, Alavi A. Radionuclide studies of the upper gastrointestinal tract in children with feeding disorders. J Nucl Med 1995;36:351-4.
43. Argon M, Duygun U, Daglioz G, Omur O, Demir E, Aydogdu S. Relationship between gastric emptying and gastroesophageal reflux in infants and children. Clin Nucl Med 2006;31:262-5.
44. Cohen HL, Zinn HL, Haller JO, Homel PJ, Stoane JM. Ultrasonography of pylorospasm: findings may simulate hypertrophic pyloric stenosis. J Ultrasound Med 1998;17:705-11.
45. Haller JO, Cohen HL. Hypertrophic pyloric stenosis: diagnosis using US. Radiology 1986;161:335-9.
46. Hernanz-Schulman M, Sells LL, Ambrosino MM, Heller RM, Stein SM, Neblett WW, 3rd. Hypertrophic pyloric stenosis in the infant without a palpable olive: accuracy of sonographic diagnosis. Radiology 1994;193:771-6.
47. St Peter SD, Holcomb GW, 3rd, Calkins CM, et al. Open versus laparoscopic pyloromyotomy for pyloric stenosis: a prospective, randomized trial. Ann Surg 2006;244:363-70.
48. Hulka F, Campbell JR, Harrison MW, Campbell TJ. Cost-effectiveness in diagnosing infantile hypertrophic pyloric stenosis. J Pediatr Surg 1997;32:1604-8.
49. Mandell GA, Wolfson PJ, Adkins ES, et al. Cost-effective imaging approach to the nonbilious vomiting infant. Pediatrics 1999;103:1198-202.
50. Donnelly LF, Donnelly LF. *Fundamentals of pediatric imaging.* 2nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier, Inc.; 2017.
51. Blumhagen JD, Maclin L, Krauter D, Rosenbaum DM, Weinberger E. Sonographic diagnosis of hypertrophic pyloric stenosis. AJR 1988;150:1367-70.
52. Forster N, Haddad RL, Choroomi S, Dilley AV, Pereira J. Use of ultrasound in 187 infants with suspected infantile hypertrophic pyloric stenosis. Australas Radiol 2007;51:560-3.
53. Cohen HL, Blumer SL, Zucconi WB. The sonographic double-track sign: not pathognomonic for hypertrophic pyloric stenosis; can be seen in pylorospasm. J Ultrasound Med 2004;23:641-6.

54. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Appropriateness-Criteria/ACR-Appropriateness-Criteria-Radiation-Dose-Assessment-Introduction.pdf. Accessed March 27, 2020.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.