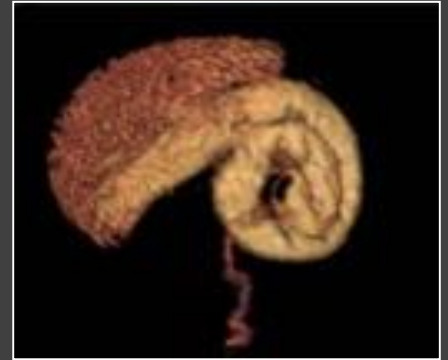
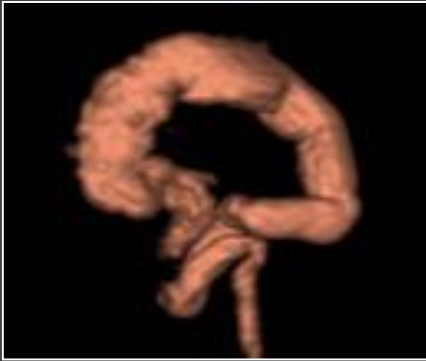
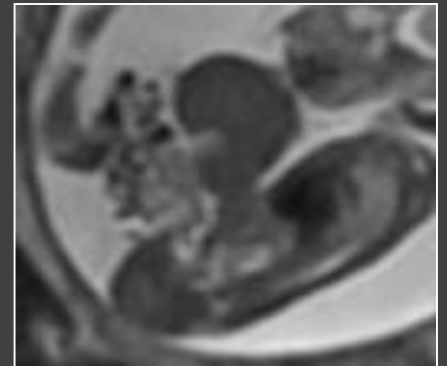
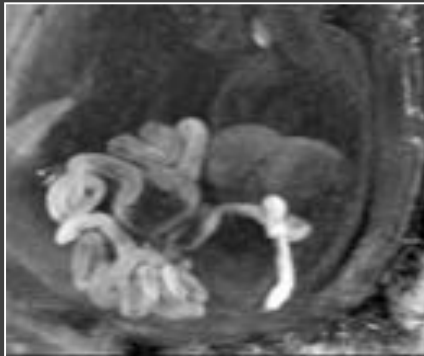


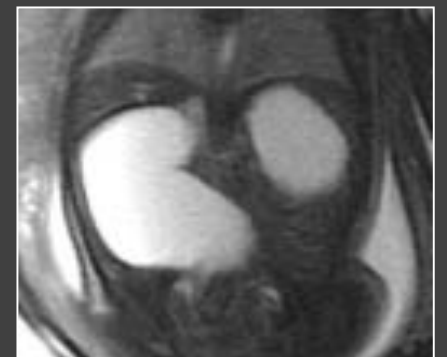
UTILIDAD DE LA RM FETAL EN EL ESTUDIO DEL TRACTO GASTROINTESTINAL.



- ✓ *Manuel Recio Rodríguez*
- ✓ *Raquel Cano Alonso*
- ✓ *Vicente Martínez de Vega Fernández*
- ✓ *Chawar Hayoun Chaara*
- ✓ *Silvia Badillo Rodríguez-Portugal*
- ✓ *Ana Álvarez Vázquez*



Hospital Universitario Quirón-Salud Madrid



OBJETIVOS DOCENTES

- Discutir los protocolos y las indicaciones de RM en el estudio del tracto gastrointestinal fetal.
- Describir los hallazgos de la imagen RM fetal en el estudio del desarrollo normal del tracto gastrointestinal según la edad gestacional, normalmente con secuencias potenciadas en T1, potenciadas en T2 y secuencias balanceadas SSFP.
- Revisar los hallazgos característicos por RM de la patología gastrointestinal fetal.

REVISIÓN DEL TEMA

El número de trabajos publicados sobre la utilidad de la RM fetal en patología gastrointestinal es muy inferior a los publicados sobre RM del SNC o RM torácica. Si bien la mayoría de las ecografías son diagnósticas, existen limitaciones ecográficas que requieren una imagen alternativa, siendo necesaria la realización de una RM fetal.

Los contenidos analizados son:

- **Embriología del aparato digestivo.**
- **Secuencias de RM fetal útiles en el estudio del aparato digestivo.**
- **Apariencia del tracto digestivo fetal con la edad gestacional.**
- **Indicaciones y hallazgos radiológicos de las principales anomalías.**
- **Defectos de la pared abdominal anterior .**
- **Herniación intestinal en hernias diafragmáticas**
- **Hallazgos radiológicos de lesiones quísticas abdominales de origen digestivo o de órganos adyacentes a las asas intestinales.**

EMBRIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO

En la 3ª semana gestacional el embrión es un disco bilaminar (ectodermo y endodermo) interpuesto entre el saco amniótico y vitelino. Al final de esta semana tiene lugar la **gastrulación** en sentido craneocaudal y lo convierte en embrión trilaminar:

- **Ectodermo**: En localización dorsal que formará el SNC, piel y órganos sensoriales.
- **Mesodermo**: Capa media que formará el sistema musculoesquelético, cardiovascular y genitourinario.
- **Endodermo**: Capa central que formará el aparato digestivo (excepto boca, faringe y la porción terminal del recto) y el aparato respiratorio. Formará también hígado, vía biliar y páncreas.

El **mesodermo** se divide en paraaxial, intermedio y lateral. El mesodermo lateral se divide en una hoja parietal que adhiere al ectodermo para formar la pared corporal y una hoja visceral que cubre el intestino que forma el músculo liso y las membranas viscerales y parietales que cubren las superficies de los órganos.

El **mesodermo parietal** junto con el ectodermo forman los pliegues corporales laterales que crecen ventralmente para formar la pared corporal ventral. Este movimiento estrecha la conexión entre el saco vitelino y la porción ventral del embrión creando el **conducto vitelino**. El conducto vitelino se fusiona con el tallo corporal para formar a la 5ª-6ª semana gestacional el cordón umbilical.

Como consecuencia del plegamiento craneocaudal y lateral del embrión una parte de la cavidad del saco vitelino revestida por endotelio queda incorporada al embrión para formar el **intestino primitivo**.

Fig. 1

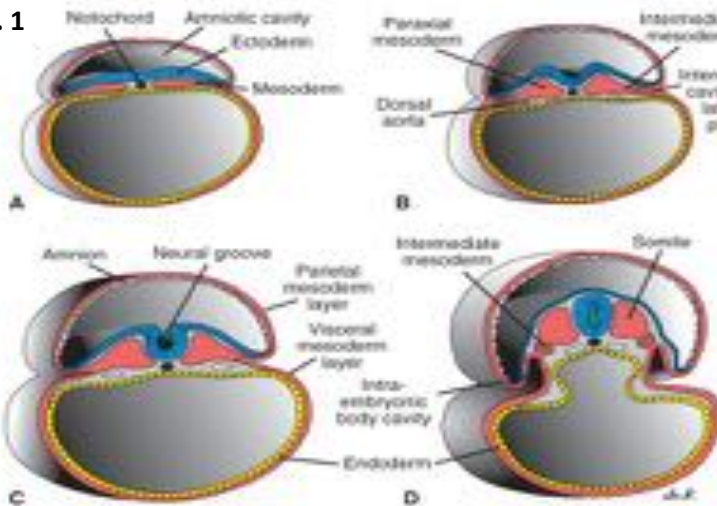
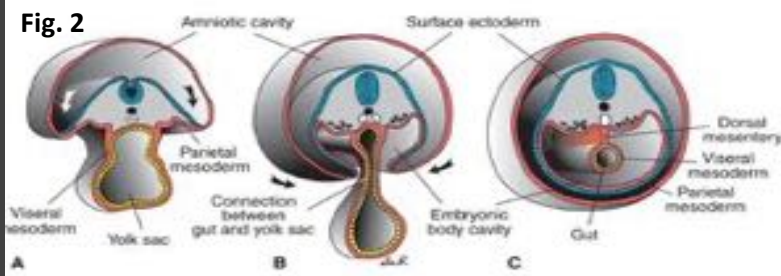


FIG. 1. A: Día 17. B: Día 19. C: Día 20. D: Día 21. El mesodermo lateral se divide en parietal y visceral que recubran las cavidades intraembrionarias

FIG. 2. A: Comienza el plegamiento lateral. B: Corte axial a la altura del intestino medio mostrando la conexión entre el intestino y el saco vitelino. C: Corte axial por debajo del intestino medio mostrando el cierre de la pared abdominal ventral y el intestino suspendido de la pared dorsal por el mesenterio. Las flechas señalan los pliegues laterales.

Fig. 2



EMBRIOLÓGIA DEL APARATO DIGESTIVO

Intestino primitivo

Intestino anterior : Da origen a esófago, estómago , parte proximal del duodeno, hígado, vesícula, vía biliar y páncreas. Está irrigado por el tronco celíaco (TC).

Intestino medio : Da origen a parte distal del duodeno, yeyuno, íleon, ciego, apéndice, colon ascendente y 2/3 del colon transverso. Está irrigado por la AMS.

Intestino posterior: Da origen al 1/3 distal del colon transverso, colon descendente, sigma, recto y parte superior del canal anal. Está irrigado por la AMI (Figura A).

Rotación del intestino medio

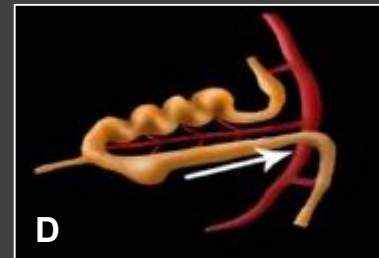
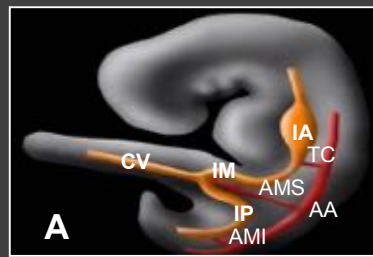
▪En la 6ª semana el intestino medio y su meso se elongan y crecen rápidamente formando el asa intestinal primitiva que al no tener espacio suficiente en la cavidad abdominal se hernia a la base conducto vitelino (Figura B).

▪En el conducto vitelino el intestino medio rota 90 grados en sentido antihorario (Figura C).

▪Durante la décima semana gestacional (12ª semana menstrual) el intestino regresa al abdomen Durante este tiempo existe una herniación fisiológica que no debe ser confundida con un defecto de la pared ventral. (Figura D).

▪En la cavidad abdominal rota 180% en sentido antihorario (figura E) hasta alcanzar su disposición final (Figura F).

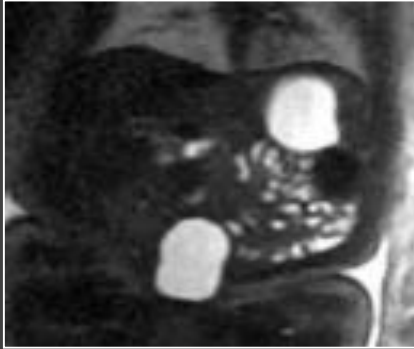
Ali Nabavizadeh for the University of Chicago Pritzker School of Medicine Anatomy . 2014



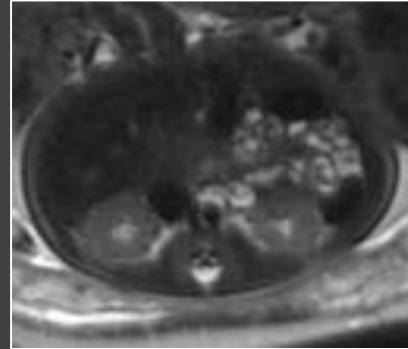
AA: Aorta Abdominal; TC: Tronco Celíaco; AMS: Arteria Mesentérica Superior; AMI: Arteria Mesentérica inferior; IA: Intestino anterior ; IM: Intestino medio; IP: Intestino posterior; CV: Conducto vitelino

Secuencias utilizadas en RM fetal

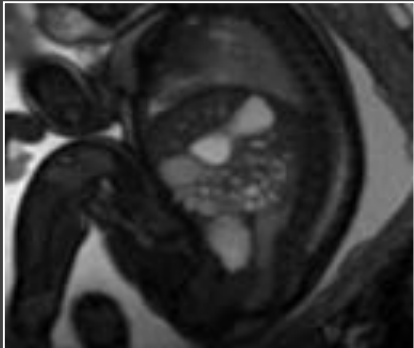
FSE T2



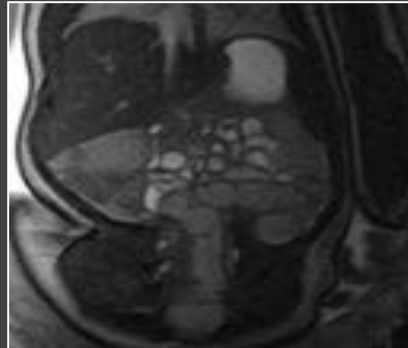
FSE T2



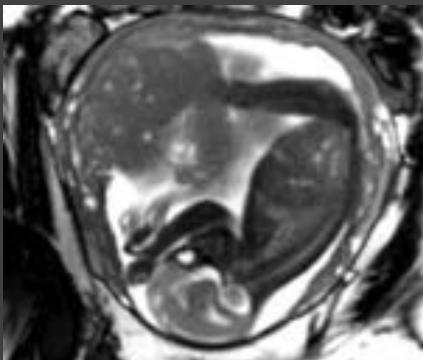
Secuencias balanceadas SSFP (FIESTA)



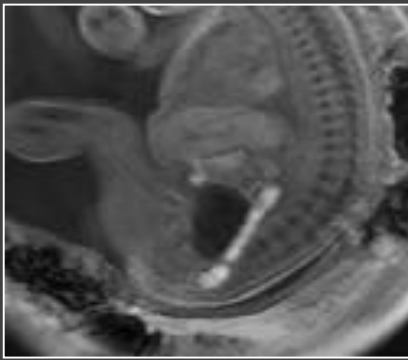
Secuencias balanceadas SSFP (FIESTA)



Secuencias cine FIESTA



3D Eco de Gradiente T1



Reconstrucción MIP 3D Eco de Gradiente T1



Reconstrucción VR 3D Eco de Gradiente T1



APARIENCIA DEL TRACTO GASTROINTESTINAL CON LA EDAD GESTACIONAL

Órgano	Edad gestacional	Intensidad de señal en RM	Características
Estómago	20	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta señal en T2 y secuencias balanceadas. ▪ Baja señal en T1. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se identifican pliegues gástricos en la semana 29.
Yeyuno e íleon proximal	<24 s >25 s	<ul style="list-style-type: none"> • Señal baja o intermedia en T2 y secuencias balanceadas . • Baja en T1 y alta en T2 y secuencias balanceadas . 	<ul style="list-style-type: none"> • Calibre 2-3 mm. • El calibre aumenta a 5-7 mm en la semana 35.
Íleon distal	>25 s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Señal intermedia en T2 y secuencias balanceadas .y alta en T1. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calibre 2-3 mm en la semana 20 y aumenta en el tercer trimestre. ▪ El íleon terminal en la semana 20 puede presentar pequeña cantidad de contenido hiperintenso en T1.
Colon derecho	25-32	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta en T1 ▪ Intermedia en secuencia balanceadas. ▪ Baja en T2. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calibre 3-4 mm en la semana 20 y aumenta a 8-15 mm a término. Desarrollo de las haustras en la semana 25-26.
Colon izquierdo	22-24	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta en T1 ▪ Intermedia en secuencia balanceadas. ▪ Baja en T2. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calibre 3-4 mm en la semana 20 y aumenta a 8-15 mm a término. Desarrollo de las haustras en la semana 25-26.
Recto/ano	20-22	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta en T1 ▪ Intermedia en secuencia balanceadas. ▪ Baja en T2. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <15 mm en el tercer trimestre.

- La base del estudio del tracto intestinal en el feto es la presencia de un medio de contraste natural: el líquido amniótico deglutido que pasa al intestino y el meconio.
- La deglución del líquido amniótico comienza en la semana 9-10 de gestación; sin embargo, salvo en el estómago, hasta la semana 25 de gestación no existe una cantidad suficiente en el intestino que sirva de contraste.
- El meconio se empieza acumular en el recto a las 18- 20 semanas, con relleno retrógrado del colon y asas de íleon distal al final de la semana 27.
- En el feto a término, el volumen de líquido amniótico deglutido es de unos 750 ml/día.

INDICACIONES DE RM FETAL GASTROINTESTINAL

- La ecografía es la técnica de elección para el estudio fetal.
- La RM fetal es un prueba complementaria a la ecografía que puede aportar información adicional cuando la ecografía no es concluyente, por obesidad, oligoamnios o posición inadecuada del feto.
- La RM fetal también sería útil en la detección de patología asociada a una anomalía vista por ecografía o en el estudio de malformaciones complejas como la malformación cloacal.

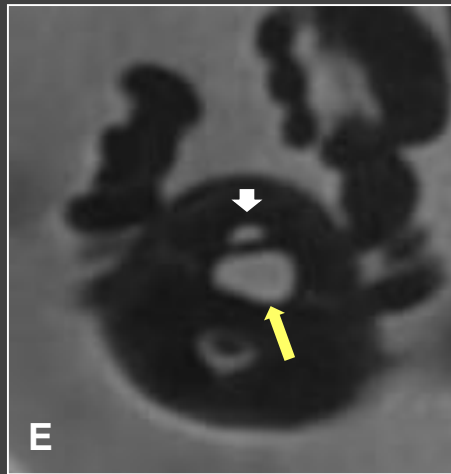
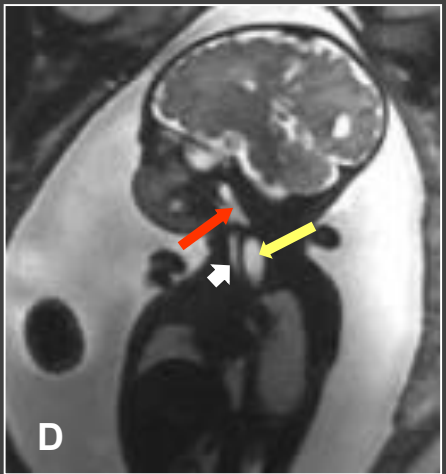
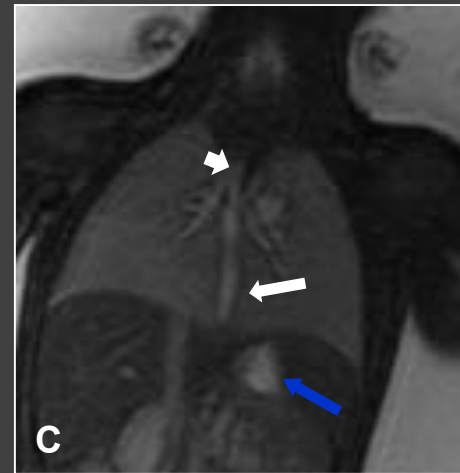
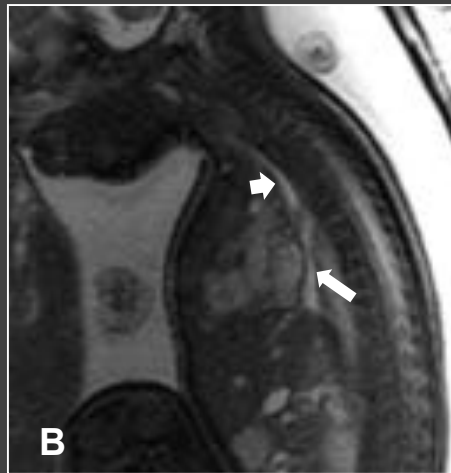
PRINCIPALES APLICACIONES

- **Identificar el nivel de las obstrucciones** (atresias intestinales, íleos meconiales y vólvulos intestinales).
- **Descartar isquemia intestinal** (engrosamiento de pared, peritonitis meconial).
- **Estudiar malrotaciones intestinales y malformaciones intestinales complejas.**
- **Valorar el contenido de los defectos de la pared abdominal anterior** (onfaloceles, gastrosquisis y pentalogía de Cantrell).
- **Caracterización de quistes y masas abdominales.**

INDICACIONES Y HALLAZGOS DE RM FETAL GASTROINTESTINAL

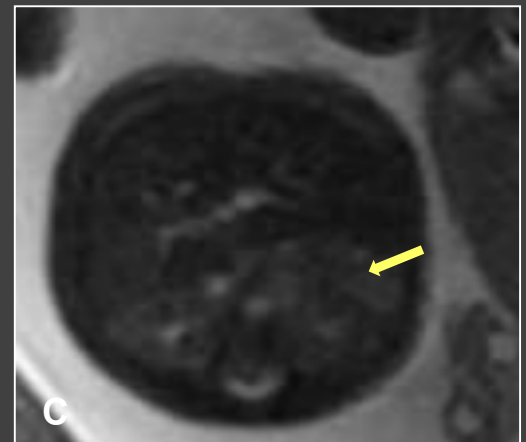
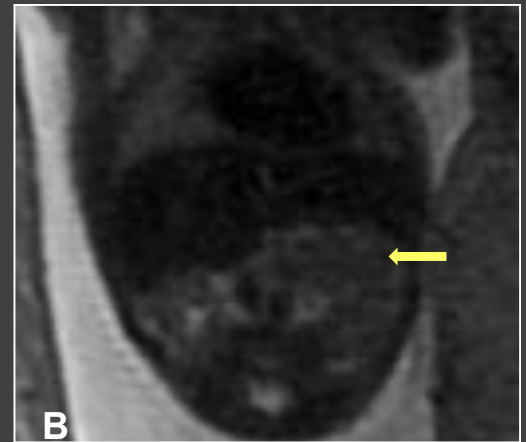
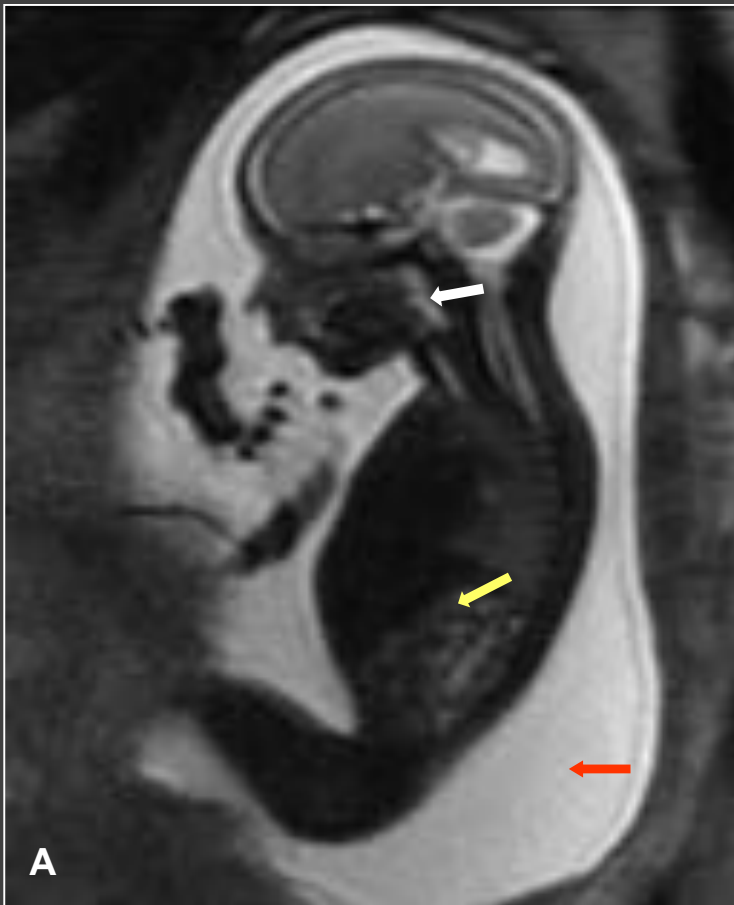
Indicaciones	Protocolo de RM fetal	Hallazgos de RM fetal
Obstrucción distal del intestino grueso	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencias T1 para estudiar el meconio en el colon. • Secuencias T2 para identificar las asas normales de intestino delgado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atresia anal: dilatación del recto y del colon pero un recto de calibre normal no excluye atresia. $\approx 2/3$ asociado a VACTERL • Enfermedad de Hirschsprung: segmento agangliónico de pequeño calibre y dilatación del colon proximal.
Peritonitis meconial	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencias T2 para identificar las asas dilatadas y pseudoquistes. • Secuencias T1 para detectar la ausencia de meconio en colon normal y leve hiperseñal en la ascitis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ascitis fetal • Leve dilatación asas de intestino delgado que indican la obstrucción. • Quistes abdominales separados de las asas con intermedia o alta señal en T2 y variable señal en T1. • Septos internos hipointensos en T2.
Malformación cloacal	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencias T2 para valorar vejiga, útero y vagina. • Secuencias T1 para valorar la presencia de meconio en la cloaca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peto lemnisco. • Estructura quística posterior a la vejiga con ausencia de visualización del recto, dilatación del colon e hidrocolpos. • Ascitis puede estar presente. Se asocia a VACTERL.

Atresia esofágica y fístula traqueoesofágica



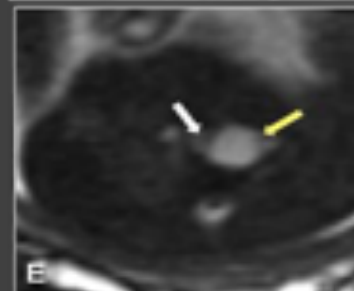
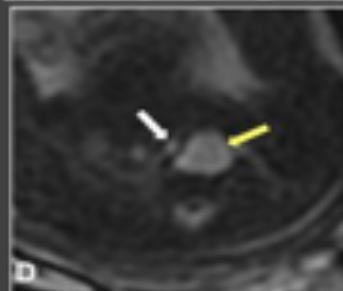
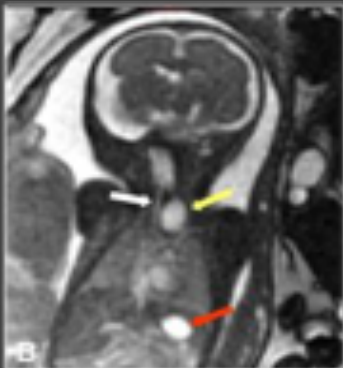
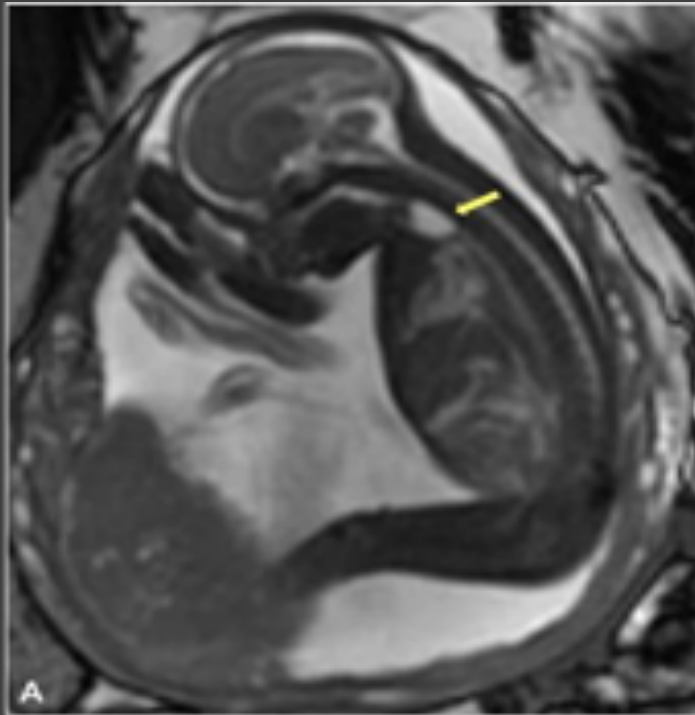
EG: 36,1 s. Atresia esofágica con fístula traqueoesofágica distal. (A) Sagital SSFSE T2. (B) Sagital FIESTA. (C) Coronal FIESTA. Fase inicial del estudio. Se identifica la faringe (flecha roja) y la tráquea (cabeza de flecha blanca). El esófago distal está dilatado, desde la altura de la carina (flecha blanca) con estómago pequeño (flecha azul). (D) Sagital SSFSE T2. (E) Axial SS FSE T2. (F) Sagital SSFSE T2. Dilatación de bolsón esofágico proximal por atresia esofágica (flecha amarilla). La presencia de dilatación esofágica (flecha blanca) indica la presencia de fístula tráqueo-esofágica.

Atresia esofágica sin fístula traqueoesofágica distal



EG: 22s. Atresia esofágica sin fístula traqueoesofágica distal. (A) Sagital SSFSE T2. (B) Coronal SS FSE T2. (C) Axial SS FSE T2. Ausencia de visualización del estómago estando ocupado el hipocondrio izquierdo por asas intestinales (flecha amarilla). Se acompaña de polihidramnios (flecha roja). Se identifica líquido amniótico en la faringe sin evidencia de bolsón esofágico (flecha blanca).

Quiste de duplicación esofágico

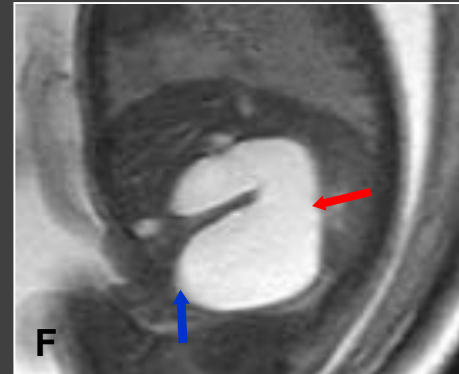
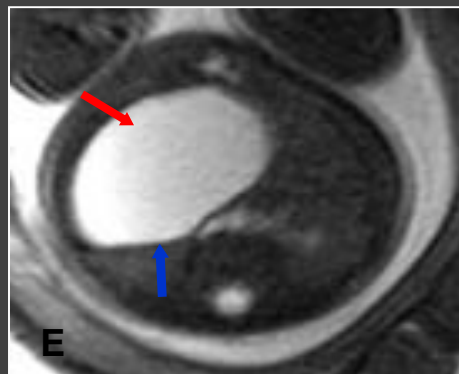
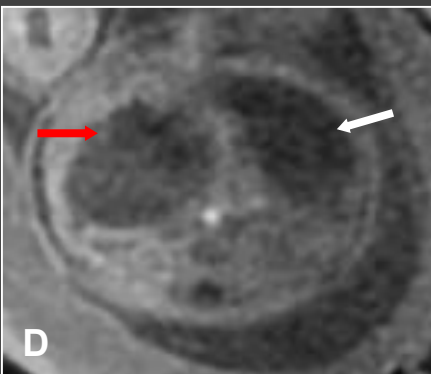
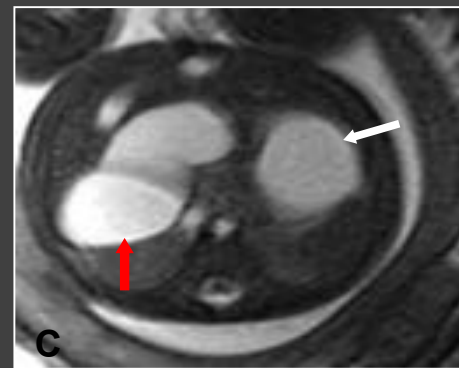
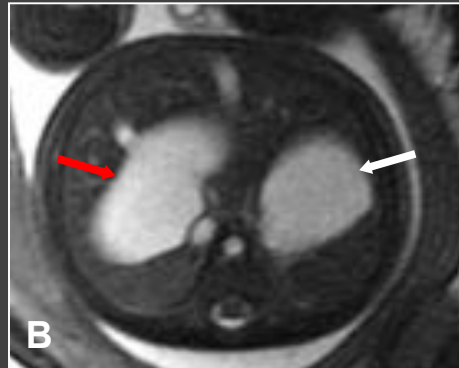
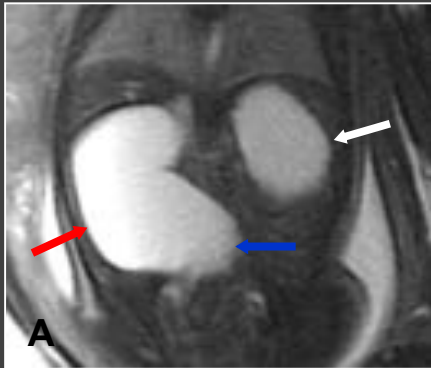


EG: 27,3s. Quiste de duplicación esofágico.

(A) Sagital FIESTA. (B y C) Coronal FIESTA. (D y E) Axial FIESTA.

Imagen quística (flecha amarilla) localizada en región cervical inferior que se extiende al mediastino superior . Está situada posterior y paramedial izquierda con respecto a la tráquea (flecha blanca). El estómago tiene un calibre normal (flecha roja). No presenta polihidramnios.

Atresia duodenal



EG: 30,2s. Atresia duodenal.

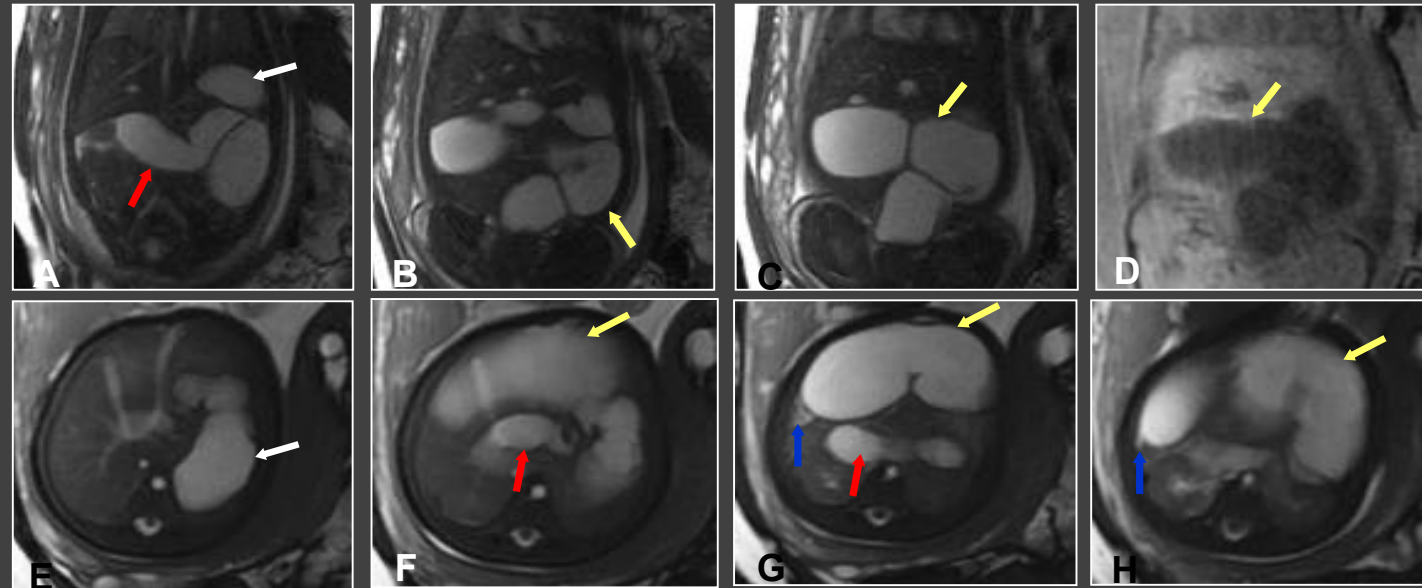
(A) Coronal FIESTA. (B y C). Axial FIESTA.

(D) Axial 3D LAVA. (E) Axial FIESTA. (F)

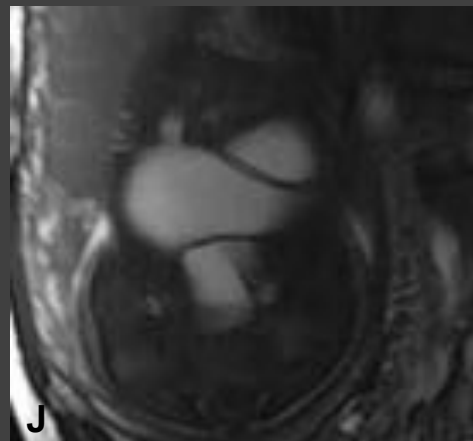
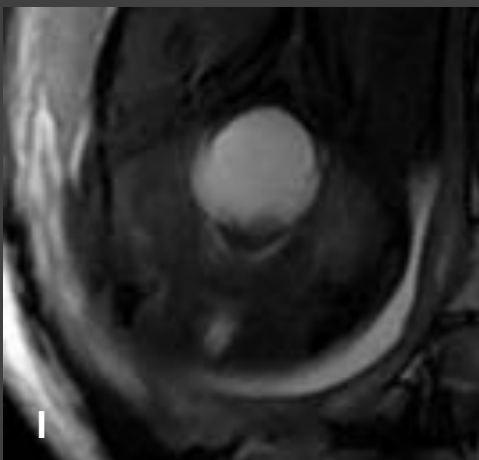
Sagittal FIESTA. (G) Axial cine FIESTA.

Marcada dilatación del estómago (flecha blanca) y del duodeno (flecha roja) con comportamiento en señal hipointenso en T1 e hiperintenso en T2 . Presenta el signo de la doble burbuja y existe una interrupción de la luz de forma brusca en la segunda rodilla duodenal por la atresia (flecha azul).

Atresia yeyunal

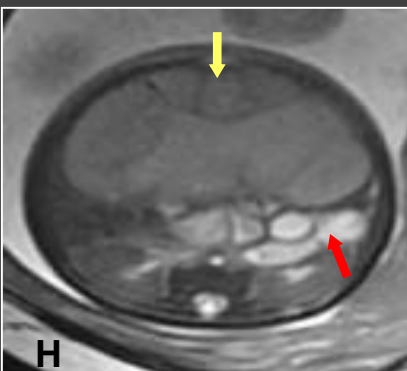
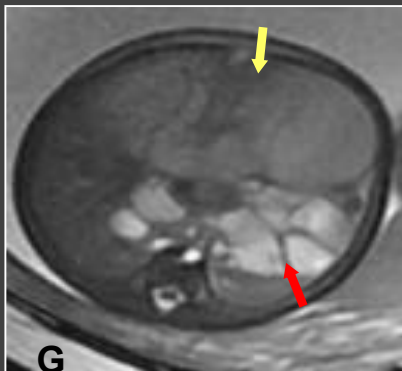
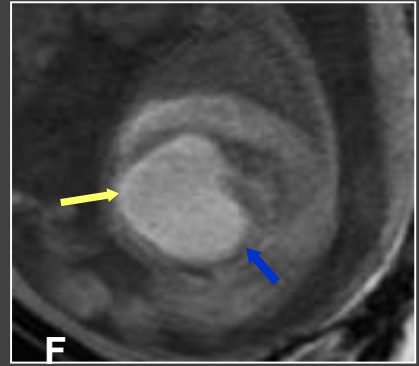
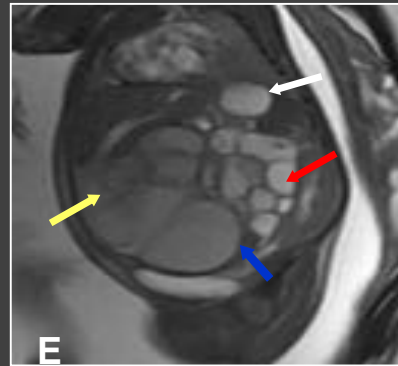
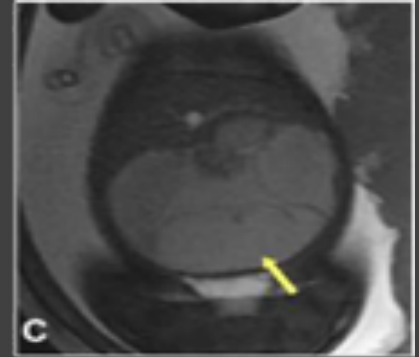
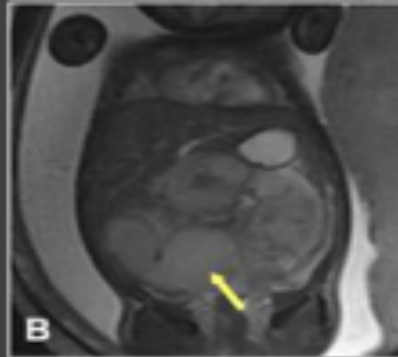
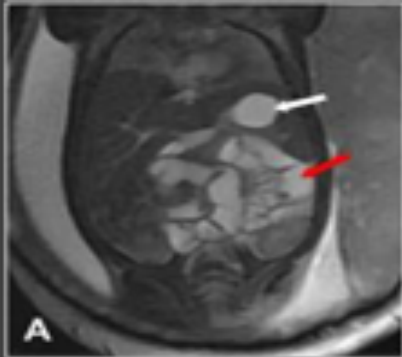


EG: 32,6 s. Atresia yeyunal. (A, B y C) Coronal FIESTA. (D) Coronal. 3D LAVA. (E, F, G y H). Axial FIESTA. Dilatación del estómago (flecha blanca), del duodeno (flecha roja) y sobre todo del yeyuno proximal hasta el ángulo hepático con comportamiento en señal hipointenso en T1 e hiperintenso en T2. Se identifica el cambio brusco de calibre del asa de yeyuno en el ángulo hepático por la atresia yeyunal



EG: 32,6 s. Atresia yeyunal. (I) Axial cine FIESTA. (J) Coronal cine FIESTA.

Atresia ileal



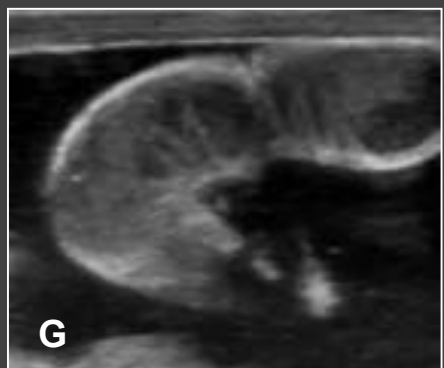
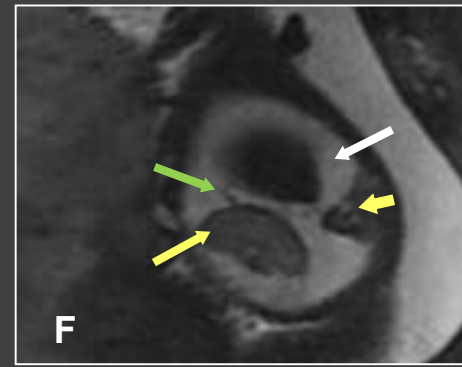
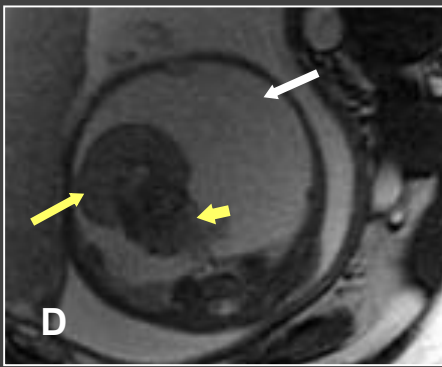
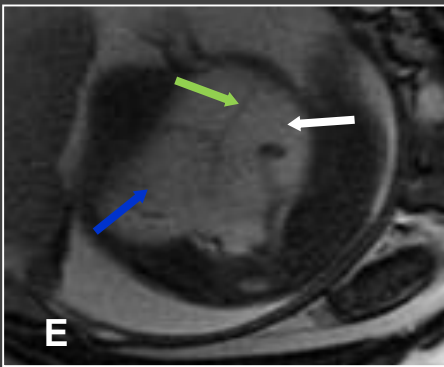
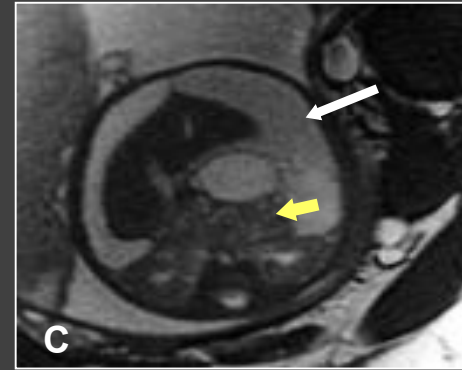
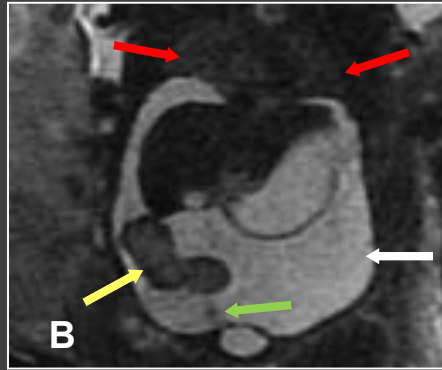
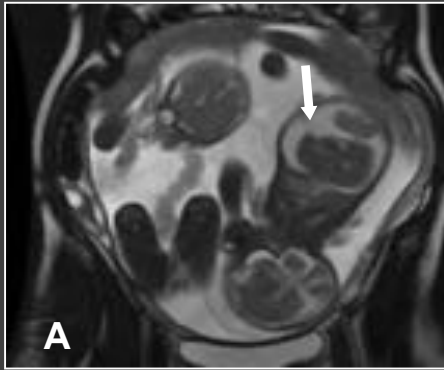
EG: 33s. Atresia ileal.

(A, B y C) Coronal FIESTA. (D) Coronal. 3D LAVA. (E) Sagital FIESTA. (F) Sagital 3D LAVA. (G y H) Axial FIESTA.

Estómago de tamaño normal (flecha blanca).

Dilatación de las asas de yeyuno, hipointensas en T1 e hiperintensas en T2 (flecha roja) y marcada dilatación de asas de íleon con comportamiento en señal hiperintenso en T1 y levemente hiperintensa en T2 (flecha amarilla). Se identifica la interrupción del asa de íleon en fosa ílica derecha por la atresia ileal (flecha azul).

Vólvulo intestinal con íleo meconial y peritonitis meconial



EG: 28,2 s. Gestación bicorial biamniótica.

(A) Coronal FIESTA. (B) Coronal SS FSE T2. (C, D y E) Axial FIESTA. (F) Sagital FSE T2.

Ascitis masiva (flecha blanca) que comprime ambos pulmones (flecha roja). Septos en la ascitis (flecha verde) con pseudoquiste de mayor tamaño (flecha azul). Asa de íleon dilatada y volvulada (flecha amarilla). Asas intestinales desplazadas en situación central y posterior (cabeza de flecha amarilla). (G) Ecografía postnatal. Asa de íleon volvulada. (H) Fotografía quirúrgica. Asa de íleon volvulada con necrosis distal.

Atresia y vólvulo intestinal con peritonitis meconial (3)

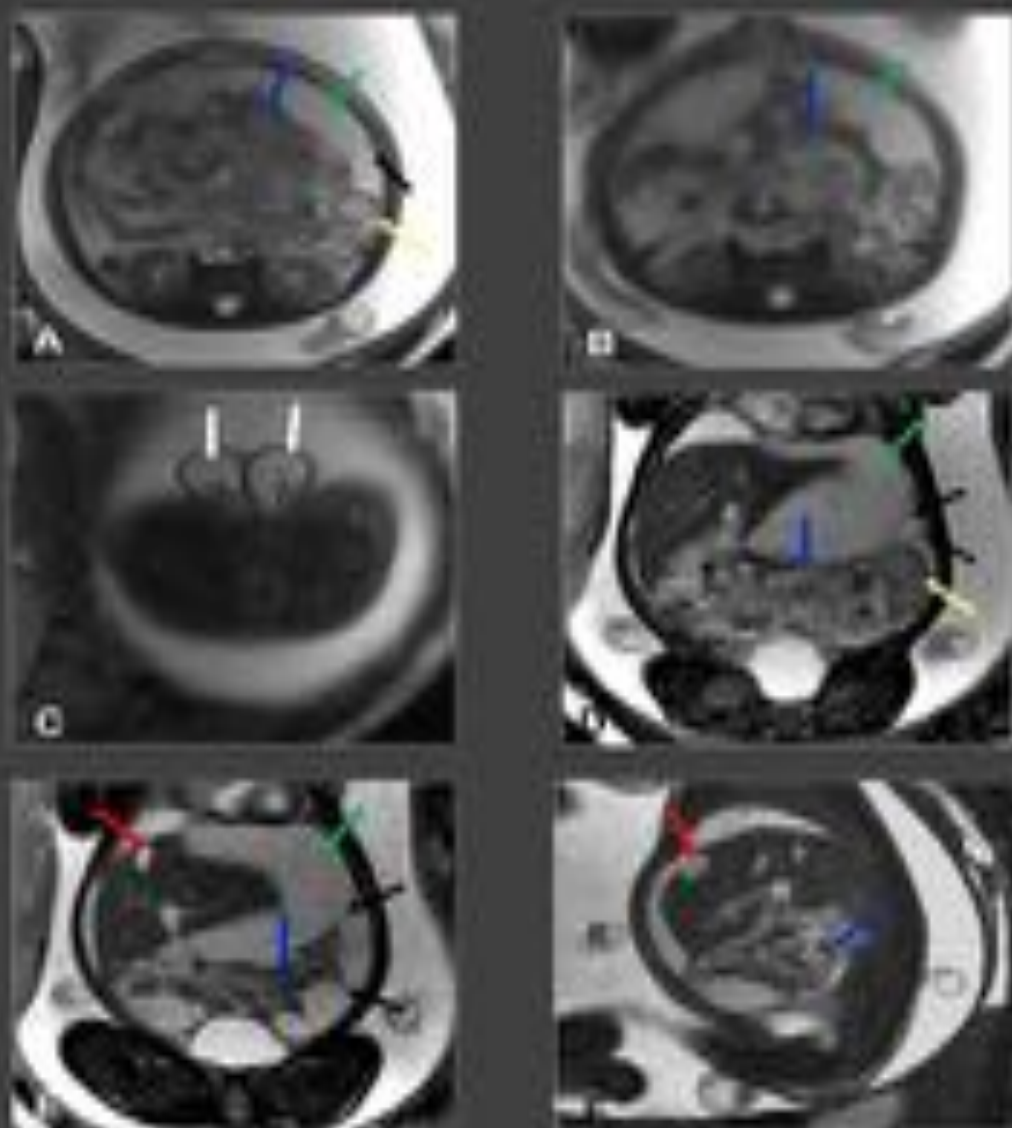
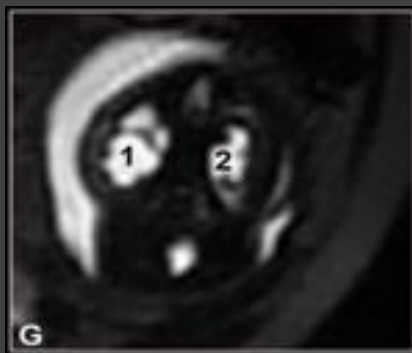
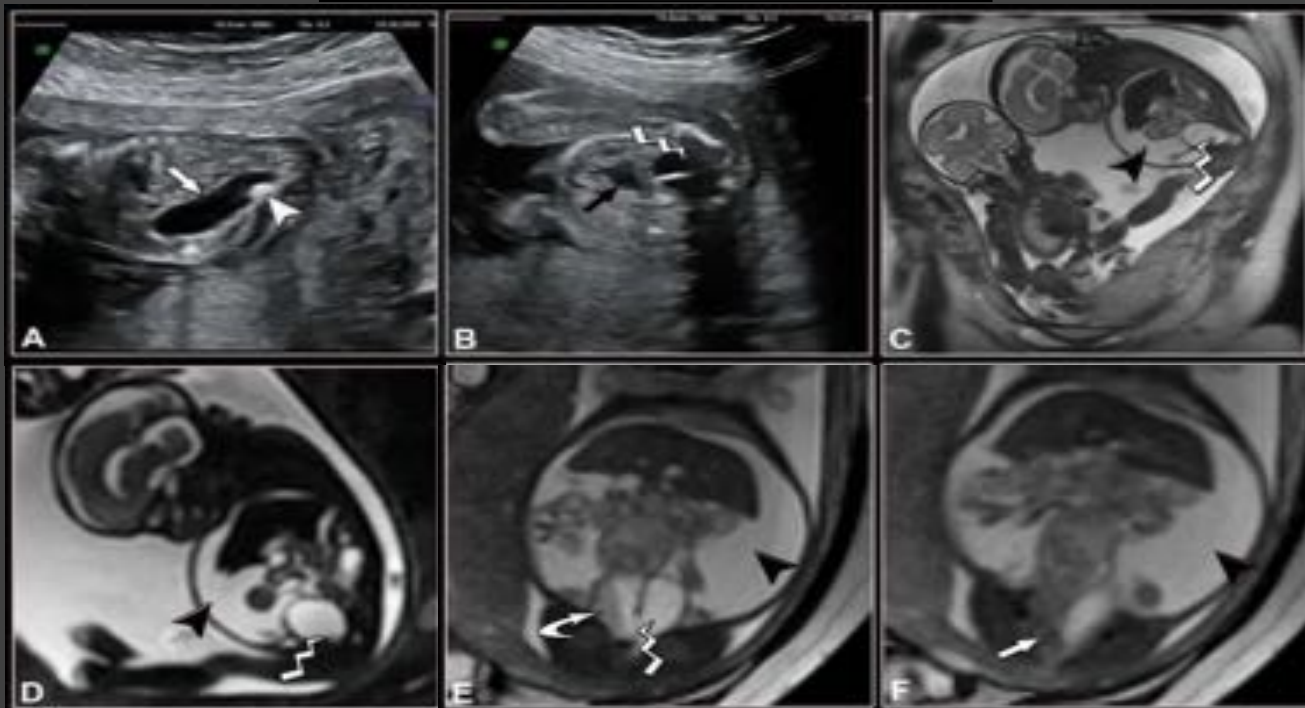


Fig. 22, 2 s. Atresia y vólvulo intestinal y peritonitis meconial. (A, B y C) Axial FIESTA. (D y E) Coronal FIESTA. (F) Sagital FIESTA. Ascitis a tensión (flecha verde) secundaria a peritonitis meconial con septos (flecha negra) y pseudoquistes meconiales en el ligamento falciforme (flecha roja). Angulación y dilatación de asa ileal proximal en flanco izquierdo (flecha amarilla) por vólvulo intestinal con resto de asas intestinales agrupadas sin dilatación (flecha azul). Hidrocebo bilateral (flecha blanca).

Malformación cloacal

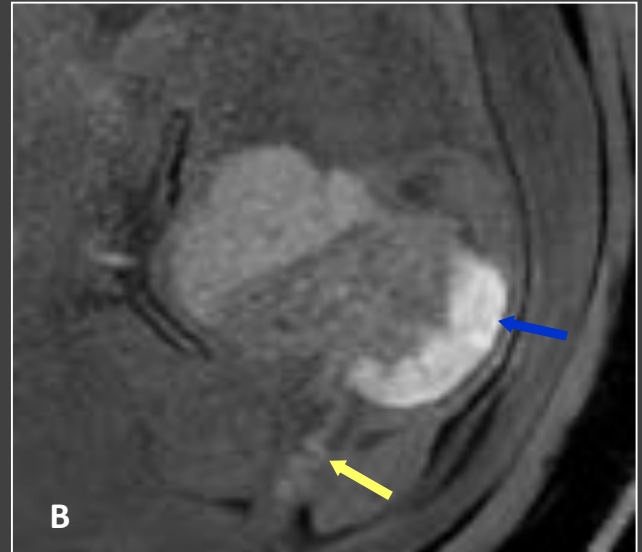
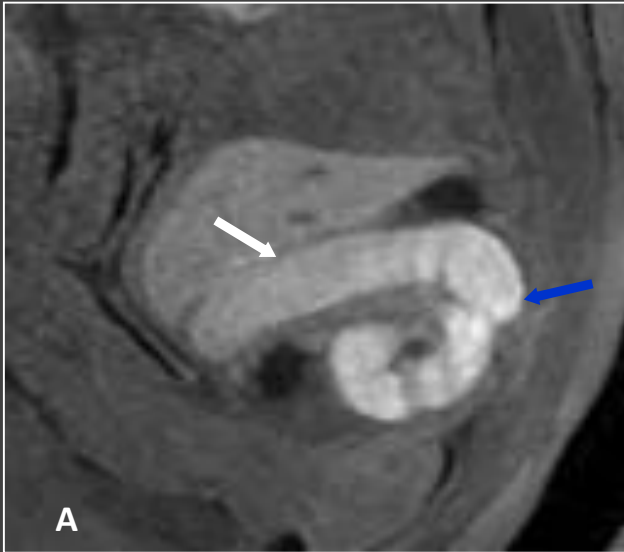


Gestación gemelar bicorial biamniótica. **Malformación cloacal.**

(A) **Ecografía de la semana 15.** Dilatación recto-sigmoidea (flecha blanca) y fecalito (cabeza de flecha blanca) en uno de los gemelos, sin ascitis. (B) **Ecografía de la semana 20** se observa una estructura quística con septo incompleto (flecha quebrada) anterior al rectosigma y posterior a la vejiga (flecha negra) que corresponde a útero septado parcial, presentando genitales ambiguos.

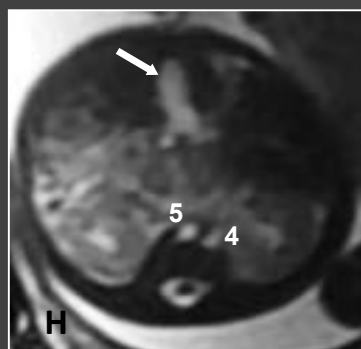
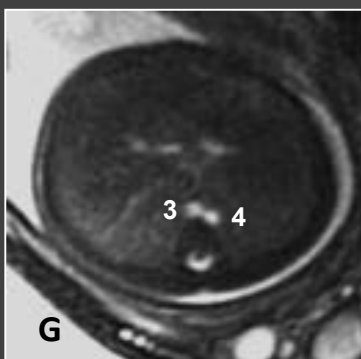
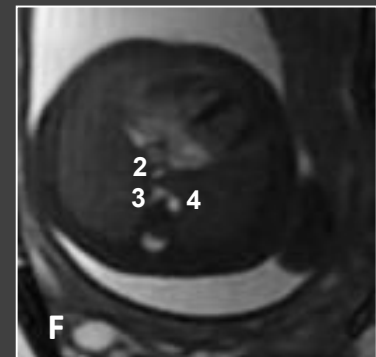
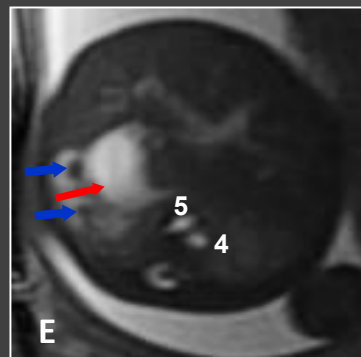
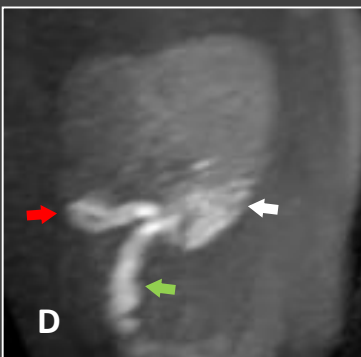
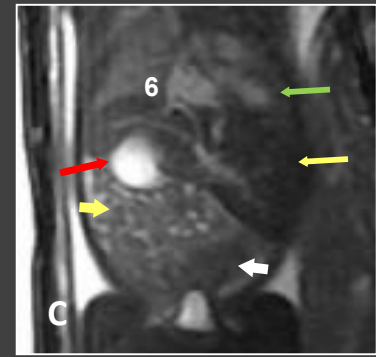
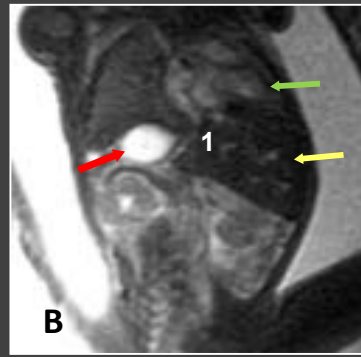
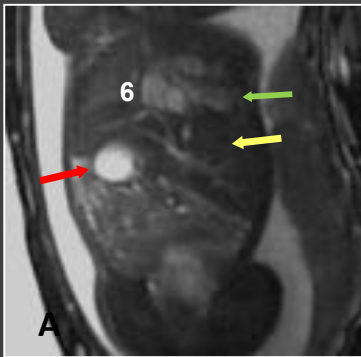
Se realiza **RM a las 26,5 s.** (C) Sagital SS FSE T2 y (D) Sagital SS FSE T2 URO-RM. (E y F) Coronal FIESTA. (G) SS FSE T2 (URO-RM). Ascitis (cabeza de flecha negra) del gemelo en situación longitudinal y presentación podálica dorso izquierda. Estructura quística con septo incompleto (flecha quebrada) que presenta contenido en su interior (flecha curva) que sugiere detritus por fístula del útero septado parcial con el recto-sigma (flecha blanca). No se logra identificar vejiga. Hidronefrosis grado III /IV derecha (1) y grado II/IV izquierda (2) sugiriendo ascitis urinaria. (H) **Control postnatal con RX relleno retrógrado de contraste a través de un orificio único perineal (3).** Se rellenan la vejiga (4), vagina y el útero septado parcial (5) con hidrometrocolpos y gas un su interior por fístula con el rectosigma. No se logra rellenar el rectosigma con el contraste (6).

Enfermedad de Hirschsprung



EG:33,6 s. Enfermedad de Hirschsprung. (A y B) Eco de gradiente T1. Dilatación del colon transverso (flecha blanca) y del colon descendente (flecha azul). Recto-sigma de pequeño calibre (flecha amarilla). (C.) Eco de gradiente T1 Reconstrucción 3D VR vista anterior. (D) Eco de gradiente T1 Reconstrucción 3D VR vista posterior.

Síndrome de heterotaxia (isomerismo izquierdo), malrotación intestinal, poliesplenia y agenesia de cava inferior intrahepática

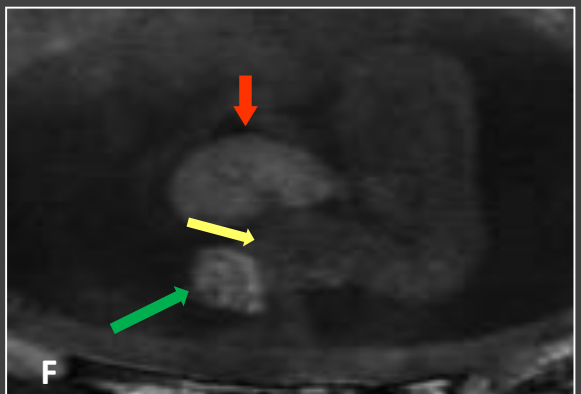
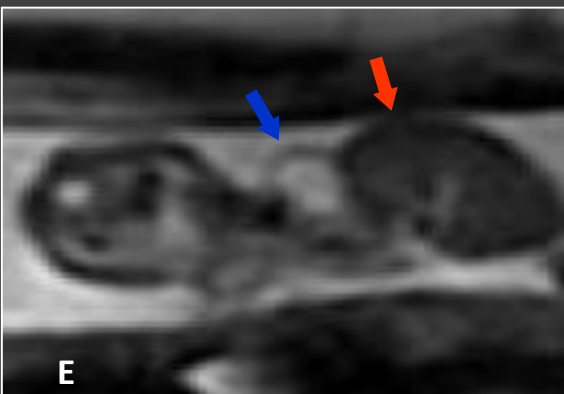
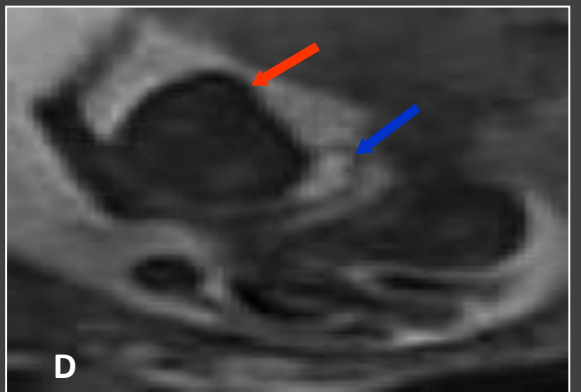
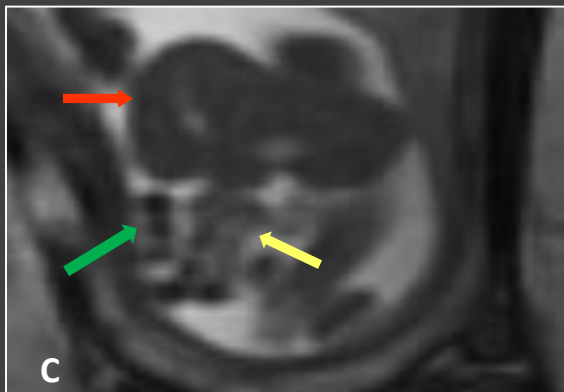
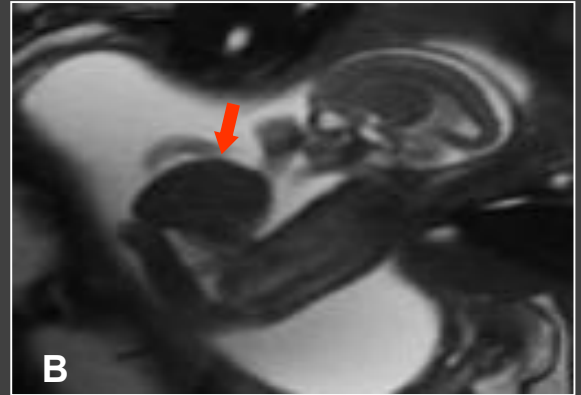
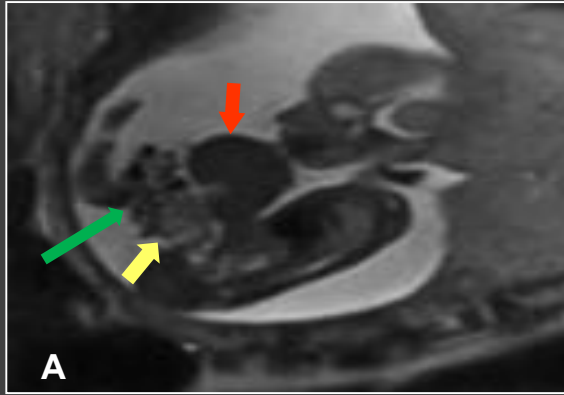


EG: 24,4 s. Síndrome de heterotaxia, isomerismo izquierdo, poliesplenia, malrotación intestinal y agenesia de vena cava inferior intrahepática. (A, B y C) Coronal FIESTA. (D) Coronal MIP 3D eco de gradiente T1 (LAVA). (E, F, G y H) Axial FIESTA. Hígado en posición central (flecha amarilla) con corazón en hemitórax izquierdo (flecha verde) y estómago en hemiabdomen derecho (flecha roja). Vesícula biliar centrada (flecha blanca) y poliesplenia (flecha azul). Malrotación intestinal con asas de yeyuno (cabeza de flecha amarilla) en hemiabdomen derecho y asas de íleon (cabeza de flecha blanca) en hemiabdomen izquierdo. Recto (cabeza de flecha verde) y ángulo esplénico (cabeza de flecha roja) en hipocondrio derecho. Agenesia de cava inferior intrahepática (1), vena cava inferior suprahepática (2). Se acompaña de dilatación de la vena ácigos (3). Aorta (4). Vena cava inferior infrahepática (5). Aurícula derecha (6).

Defectos de pared abdominal anterior

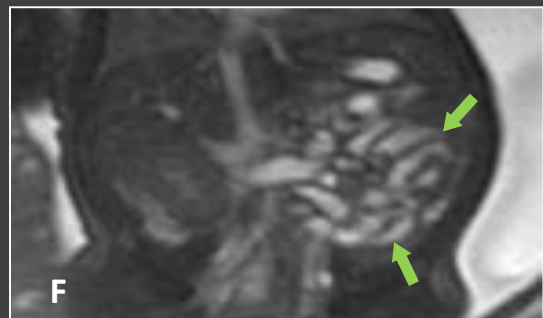
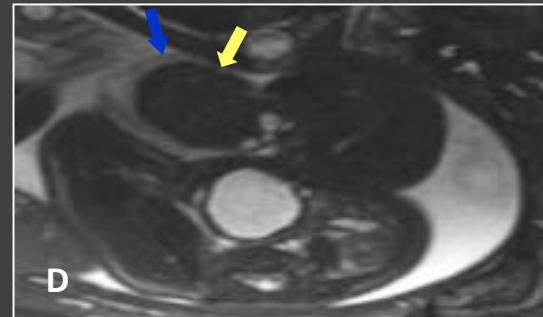
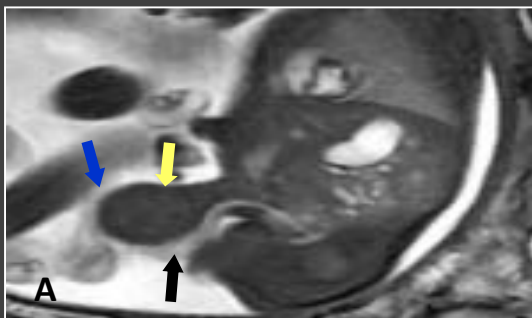
Defecto de pared abdominal anterior	Características	Asociaciones
Onfalocele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es un defecto de la pared abdominal en línea media con herniación de contenido abdominal, recubierto de peritoneo y amnios, con cordón umbilical normal y se inserta en el ápex del defecto. ▪ Herniación del hígado (80%), estómago y asas de delgado. ▪ Grandes: Mayor de 5 cm con herniación hepática y mayor mortalidad. ▪ Pequeños: sin herniación hepática y mayor asociación a cromosopatías. ▪ Polihidramnios 10%. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Malformaciones: 40 a 70% de los casos (defectos cardíacos, genitourinarios, gastrointestinales, músculo-esqueléticos, defectos del tubo neural y anomalías de cabeza y cuello. ▪ Anomalías cromosómicas :10 al 40%: trisomías 13, 14,15, 18 y 21. ▪ Síndrome de Becwith Wiedemann :10%
Gastrosquisis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es un defecto de la pared abdominal casi siempre a la derecha del cordón umbilical normal . ▪ Herniación de asas de delgado y ocasionalmente estómago y colon. ▪ Las asas del intestino flotan en el LA sin recubrimiento membranar. ▪ Las asas pueden estar dilatadas con pared engrosadas. ▪ Si se acompaña de polihidramnios descartar atresia u obstrucción intestinal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su incidencia es mayor en madres que toman sustancias vasoactivas (cocaína, nicotina, descongestivos o aspirinas) y en madres menores de 25 años. • Anomalías del tracto intestinal (atresias, estenosis, intestino corto): 10-15%. • Se asocia a oligoamnios y restricción del crecimiento intrauterino • Malformaciones cardíacas: 4-5%. • Anomalías cromosómicas: <3%. • Recurrencia: 2,4%.
Pentalogía de Cantrell	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Onfalocele ▪ Ectopia cordis (anormal localización del corazón) ▪ Defecto diafragmático anterior. ▪ Defecto pericárdico o hendidura esternal ▪ Malformación cardiovascular: CIA, CIV, tetralogía de Fallot o divertículo ventricular izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Higroma quístico ▪ Anomalías cráneo-faciales: Hendidura labial o/y palatina, encefalocele, hidrocefalia y cráneo-raquisquis. ▪ Trisomias: 13 y 18. ▪ Anomalías vertebrales ▪ Anomalías en las extremidades.

Onfalocele



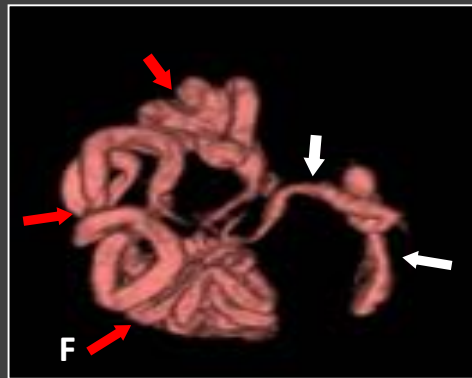
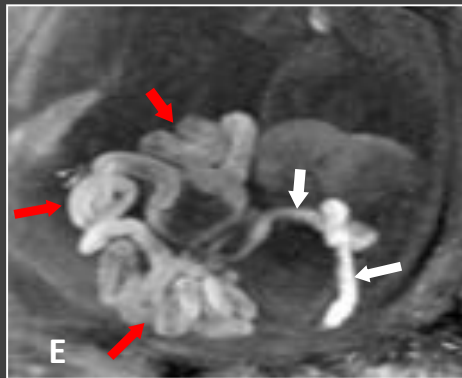
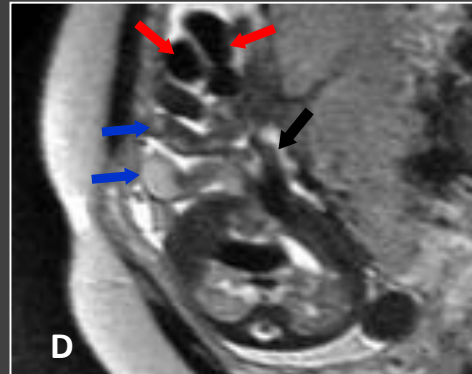
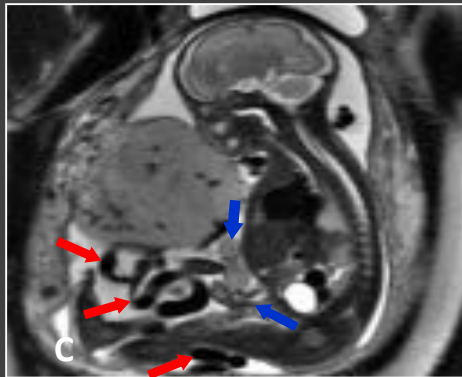
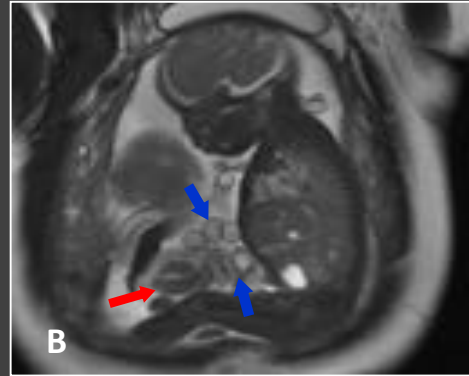
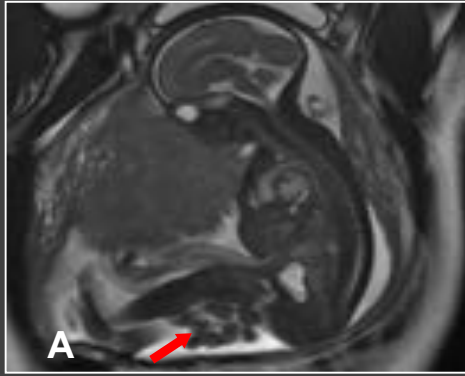
EG: 20 s. Onfalocele. (A y B) Sagital SSFSE T2. (C) Coronal SSFSE T2. (D) Sagital SSFSE T2. (E) Axial SS FSE T2. (F) Eco de gradiente T1. Herniación de hígado (flecha roja), estómago (flecha azul), asas intestinales sin meconio (flecha amarilla) y asas intestinales con meconio (flecha verde).

Onfalocele



EG:30,3 s. Onfalocele. (A) Sagittal FIESTA. (B) Reconstrucción MIP sagital 3D eco de gradiente T1 (LAVA). (C) Axial 3D eco de gradiente T1 (LAVA). (D) Axial FIESTA. (E) Reconstrucción MIP coronal 3D eco de gradiente T1 (LAVA). (F) Coronal FIESTA. Herniación en región umbilical de asas de intestino delgado hipointensas en secuencias FIESTA (flecha amarilla) e hiperintensas en secuencias T1 (flecha blanca). Cordón umbilical (flecha negra). Está recubierto de una membrana peritoneal (flecha azul). No existe herniación de asas yeyunales ni de íleon proximal (flecha verde) ni de intestino grueso (flecha roja) .

Gastrosquisis



EG:28 s. Gastrosquisis. (A y B) Sagittal FIESTA. (C) Sagittal SSFSE T2. (D) Axial SS FSE T2 (E) Reconstrucción MIP sagittal 3D eco de gradiente T1 (LAVA). (F) Reconstrucción VR sagittal 3D eco de gradiente T1 (LAVA). Herniación en región paraumbilical derecha de asas de intestino delgado dilatadas y con pared engrosadas al estar expuestas al LA sin cubierta peritoneal. Las asas de yeyuno presentan hiperseñal en secuencias T2 y FIESTA e hipointensas en T1 (flecha azul) y las asas de íleon hiperintensidad en T1 e hipointensidad en T2 (flecha roja). Cordón umbilical (flecha negra). No se identifica herniación del marco cólico (flecha blanca).

Herniación de asas intestinales en hernia diafragmática izquierda

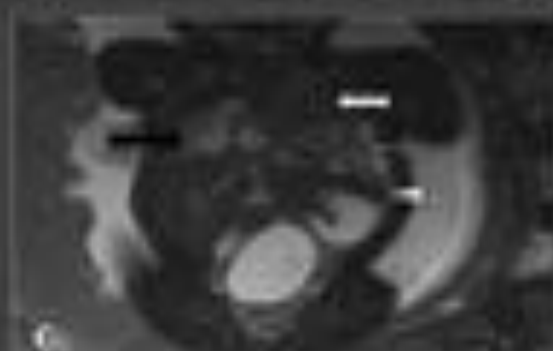


FIG. 25.6 i. Hernia diafragmática izquierda. A) Axial FIESTA, (B) sagital FIESTA, (C) coronal FIESTA, (D) sagital FIESTA, (E) reconstrucción MIP sagital 3D-LAVA y (F) reconstrucción volumen rendering sagital 3D LAVA. Herniación de asas de intestino delgado hiperintensas en T2 (punta de flecha blanca vacía), del colon transverso y ángulo esplénico del colon hiperintenso en T1 (flecha blanca curva) y herniación parcial del riñón izquierdo (asterisco blanco). Se identifica parénquima pulmonar izquierdo colapsado e hipoplásico (flecha blanca rellena), parénquima pulmonar derecho normal (flecha blanca vacía) y desplazamiento del corazón al hemitórax derecho (flecha negra). No existe herniación hepática (cabecera de flecha blanca rellena). Volumen pulmonar derecho: 38,37cc. Volumen pulmonar izquierdo: 8,44 cc. Volumen pulmonar disminuido: 24,83cc. Volumen pulmonar esperada: 55,38 cc (fórmula de Rypens). Volumen pulmonar relativo: 44,47%.

Lesiones quísticas abdominales de origen digestivo o de órganos adyacentes a las asas intestinales

▪ **Lesiones quísticas benignas:** son la mayoría de las masas abdominales

- ✓ Quiste de duplicación intestinal.
- ✓ Quiste del mesenterio (linfangioma).
- ✓ Quiste ovárico.
- ✓ Quiste del uraco.
- ✓ Quiste del colédoco.

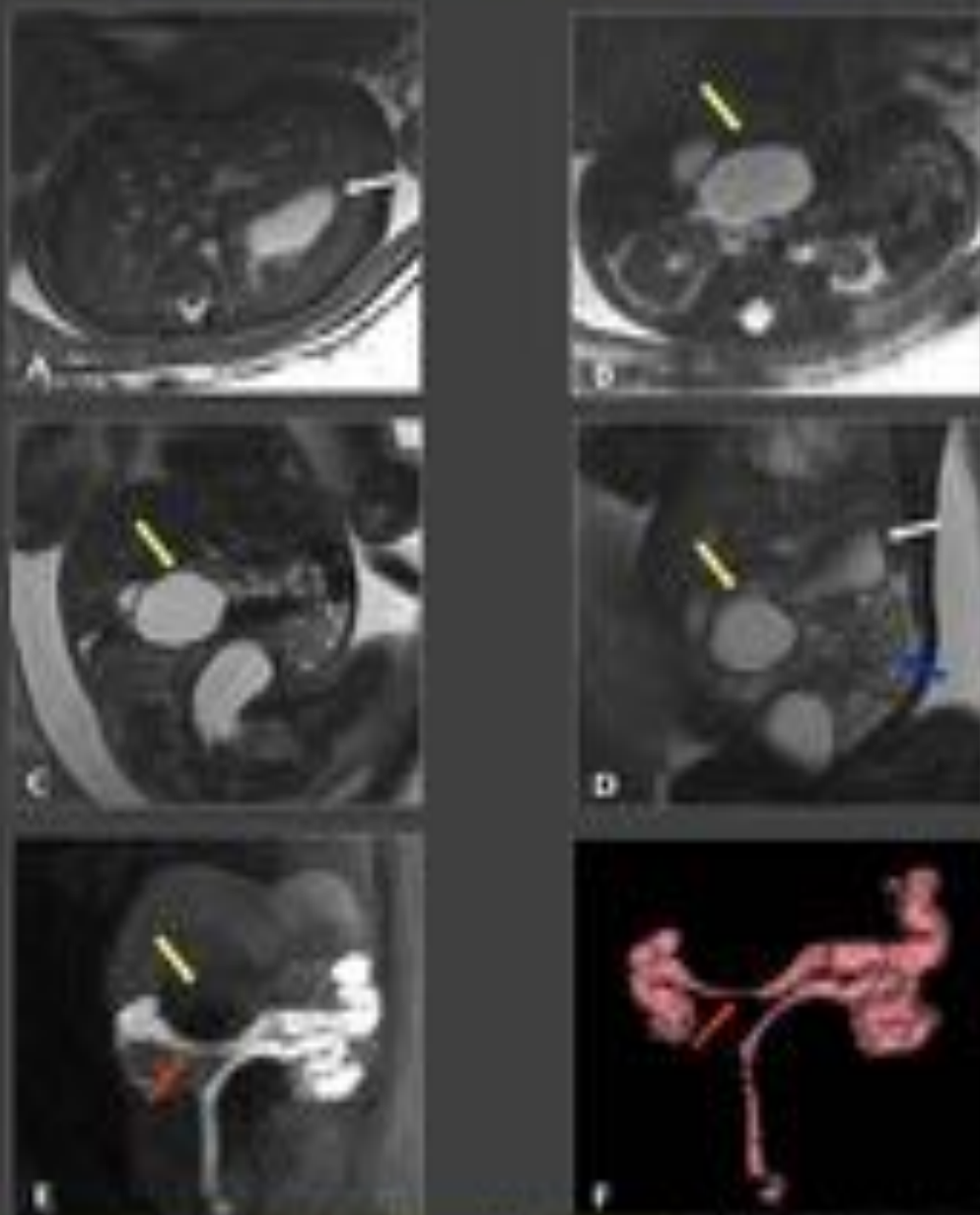
▪ **Lesiones hepáticas quísticas congénitas:** hamartoma mesenquimal.

▪ **Secuestros pulmonares infradiafragmáticos:** adyacentes al estómago.

▪ **Lesiones de origen urogenital:** hidrometrocolpos, urinomas, masas renales (nefroma mesoblástico congénito)

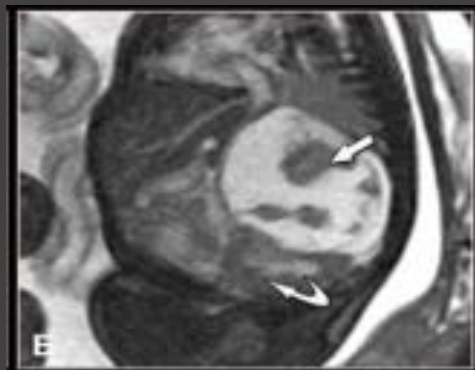
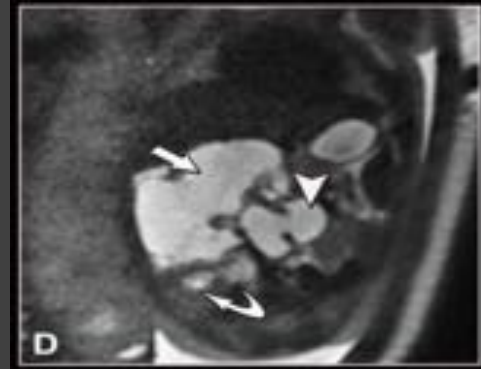
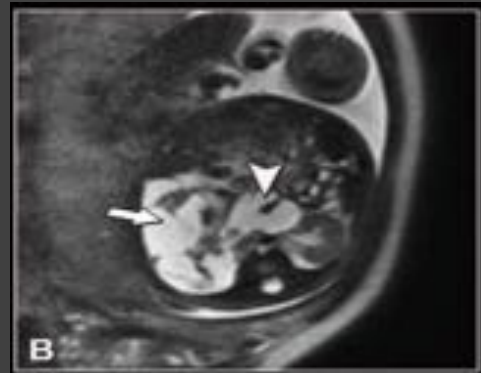
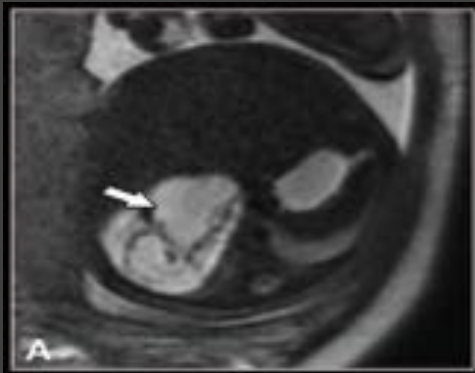
▪ **Teratomas** con componente quístico de origen retroperitoneal o sacrococcígeo.

Quiste de duplicación duodenal (2)



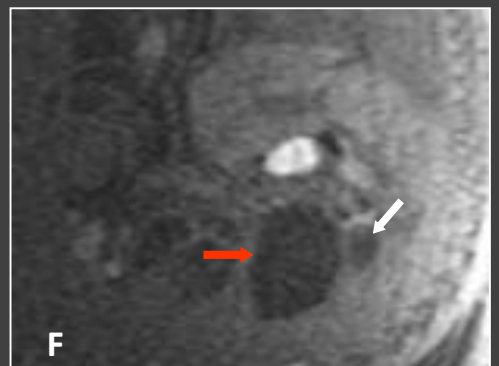
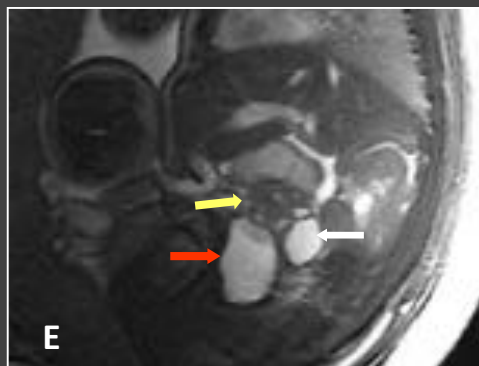
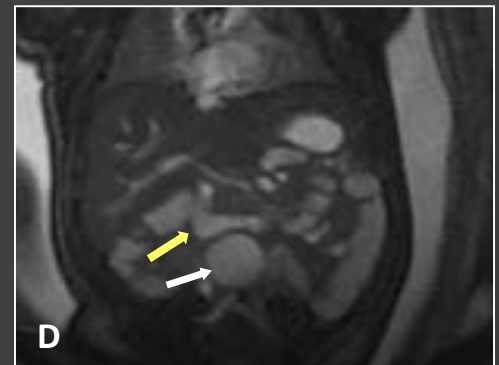
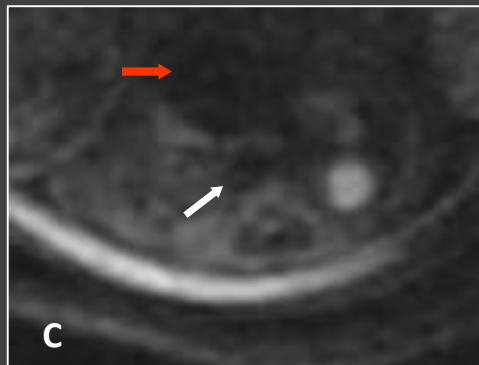
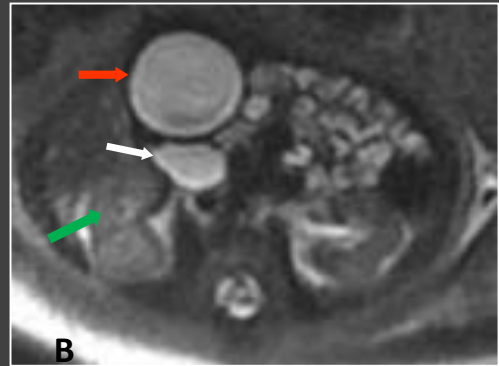
ED: 30,2 e. Control de quiste de duplicación duodenal. (A) Axial FIESTA. (B) Axial SSFSE T2. (C) Coronal SSFSE T2. (D) Coronal FIESTA. (E) Coronal MIP 3D LAVA. (F) Coronal VR 3D LAVA. Estómago de tamaño normal [flecha blanca]. Lesión quística subhepática que se encuentra anterior y medial a la segunda porción duodenal [flecha amarilla]. No se identifica conexión con el estómago ni con la vía biliar. Las asas intestinales son normales [flecha azul]. El quiste ha crecido de tamaño. (33 mm, previo 15 mm) e imparte el colon transversal [flecha roja].

Linfangioma quístico



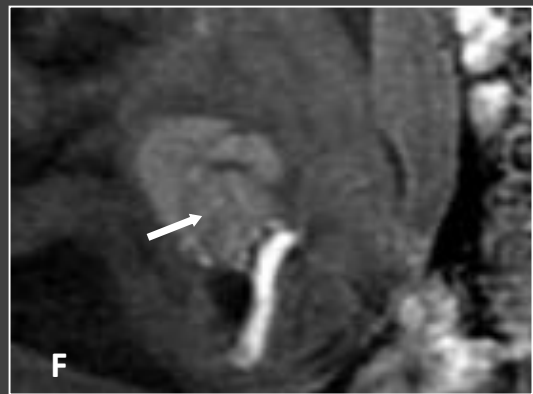
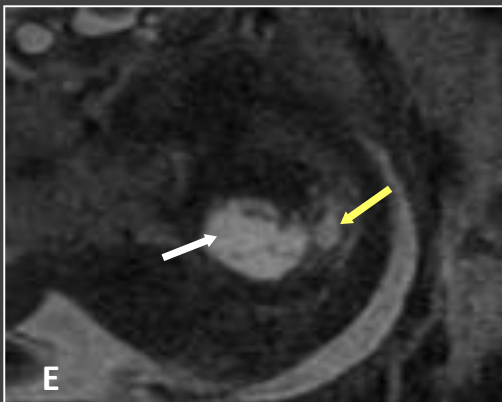
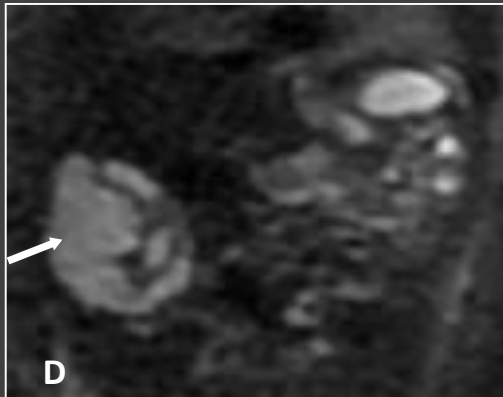
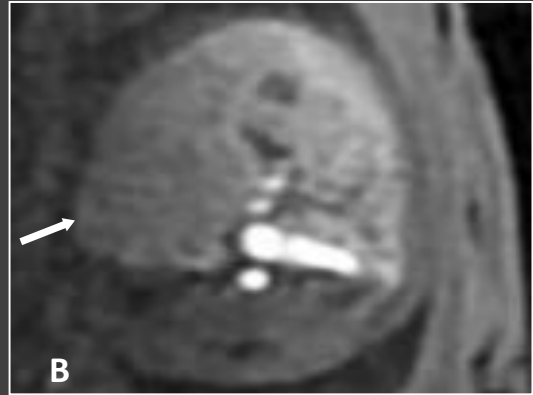
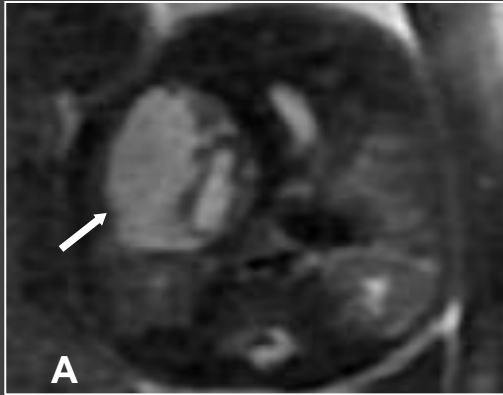
EG: 33,3 s. Linfangioma quístico. (A y B) Axiales SS FSE T2. (C) Sagital SS FSE T2. (D) Coronal FIESTA. Linfangioma quístico multiseptado en el mesenterio, omento mayor y región ileocecal, hiperintenso en T2 (flecha blanca). La lesión es independiente del riñón derecho (cabeza de flecha), desplaza las asas de intestino delgado al hemiabdomen izquierdo (flecha curva) e impronta la cúpula vesical (flecha quebrada). (E) 3D LAVA. El linfangioma presenta hipointensidad en T1 (flecha blanca) sin evidencia de sangrado e impronta la cúpula vesical (flecha quebrada). (F) 3D LAVA Reconstrucción MIP coronal. El colon transverso está desplazado en dirección craneal (flecha negra).

Quiste ovárico



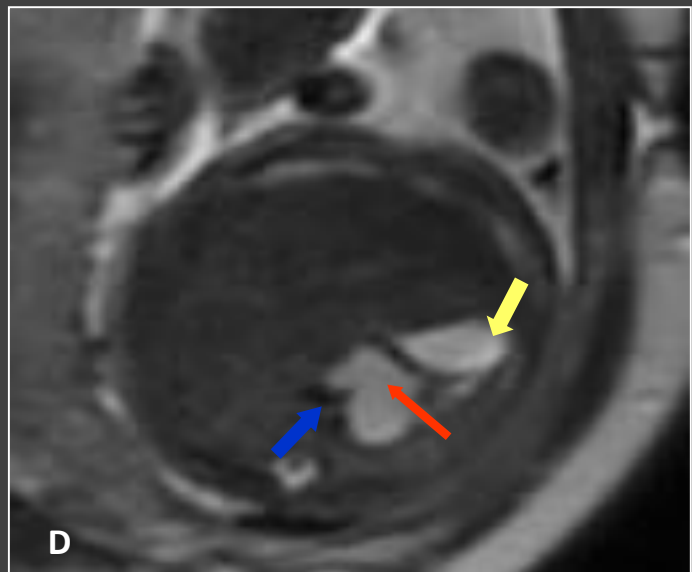
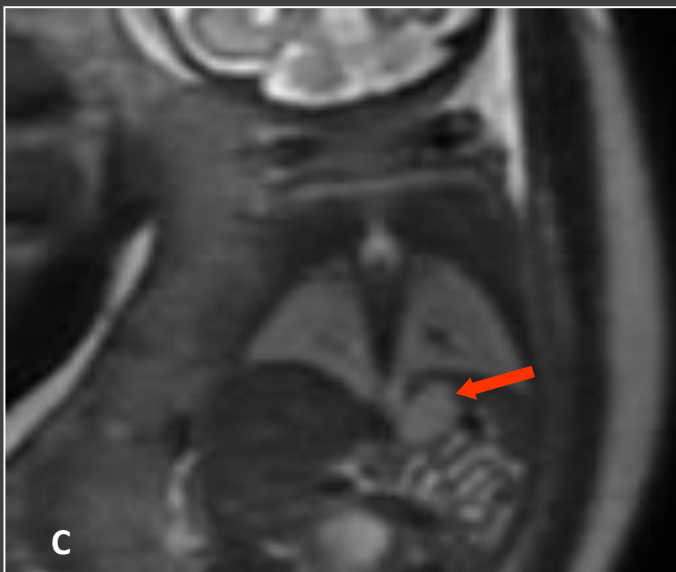
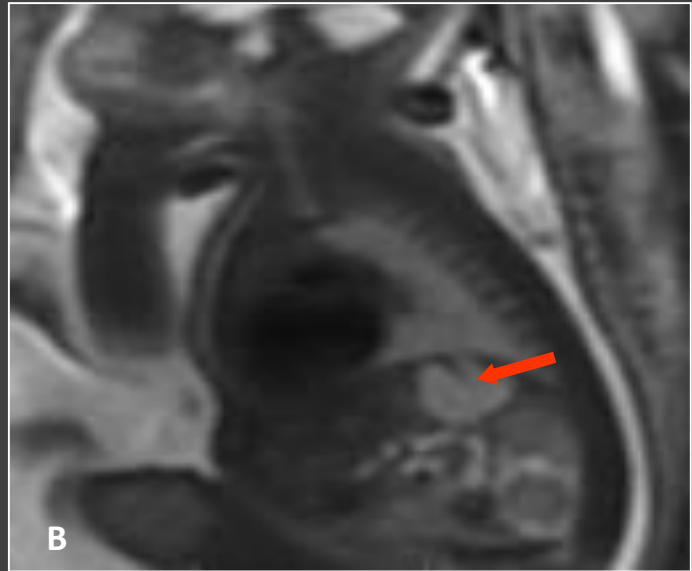
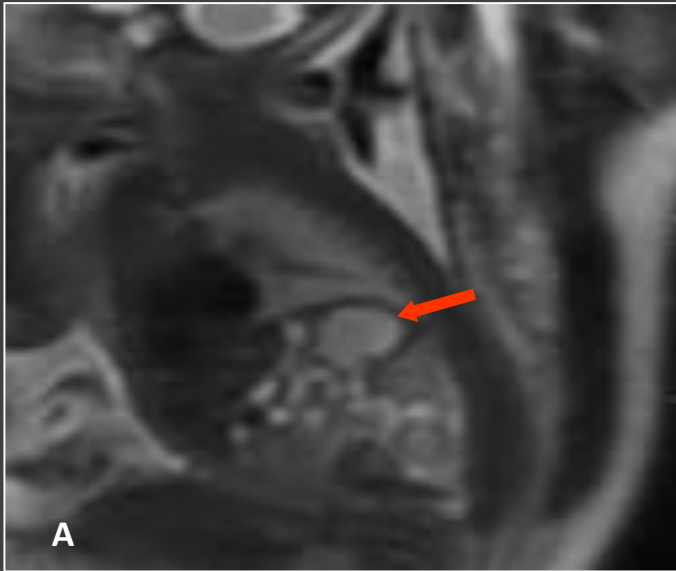
EG: 36 s. Quiste ovárico derecho. (A y B) Axial SS FSE T2. (C) Axial Imagen de difusión. (D) Coronal FIESTA. (E) Sagital FIESTA. (F) Sagital 3D LAVA. Lesión quística unilocular (flecha blanca), posterior a la vejiga (flecha roja), anterior y medial al riñón derecho (flecha verde), hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 que varía su posición durante el estudio desde situación paramedial derecha a situación central. Está en íntimo contacto con las asas de delgado (flecha amarilla).

Hamartoma mesenquimal



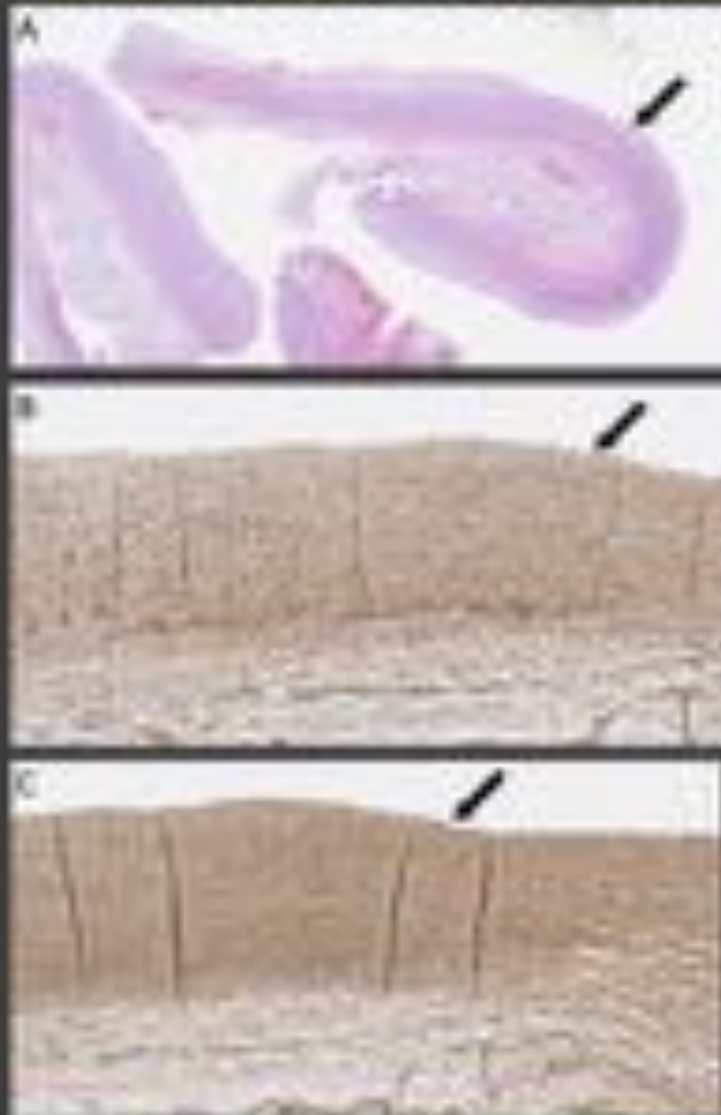
EG: 21,1 s. Hamartoma mesenquimal hepático. (A) Axial SS FSE T2. (B) Axial 3D LAVA. (C y D) . Coronal SS FSE T2. (E) Sagital FIESTA. (F) Sagital 3D LAVA. Masa quística (flecha blanca) en lóbulo hepático derecho, con septos en su interior, exofítica, isointensa en T1 e hiperintensa en T2 que produce leve ectasia renal derecha (flecha amarilla).

Secuestro broncopulmonar infradiafragmático



EG:31,5 s Secuestro broncopulmonar infradiafragmático. (A y B) Sagittal SS FSE T2. (C) Coronal SS FSE T2. (D) Axial SS FSE T2. SBP infradiafragmático (flecha roja) adyacente al estómago (flecha amarilla) . Aporte sistémico arterial de aorta abdominal (flecha azul).

Quiste calicial con pared revestida de nefroma mesoblástico sólido de tipo clásico (3)

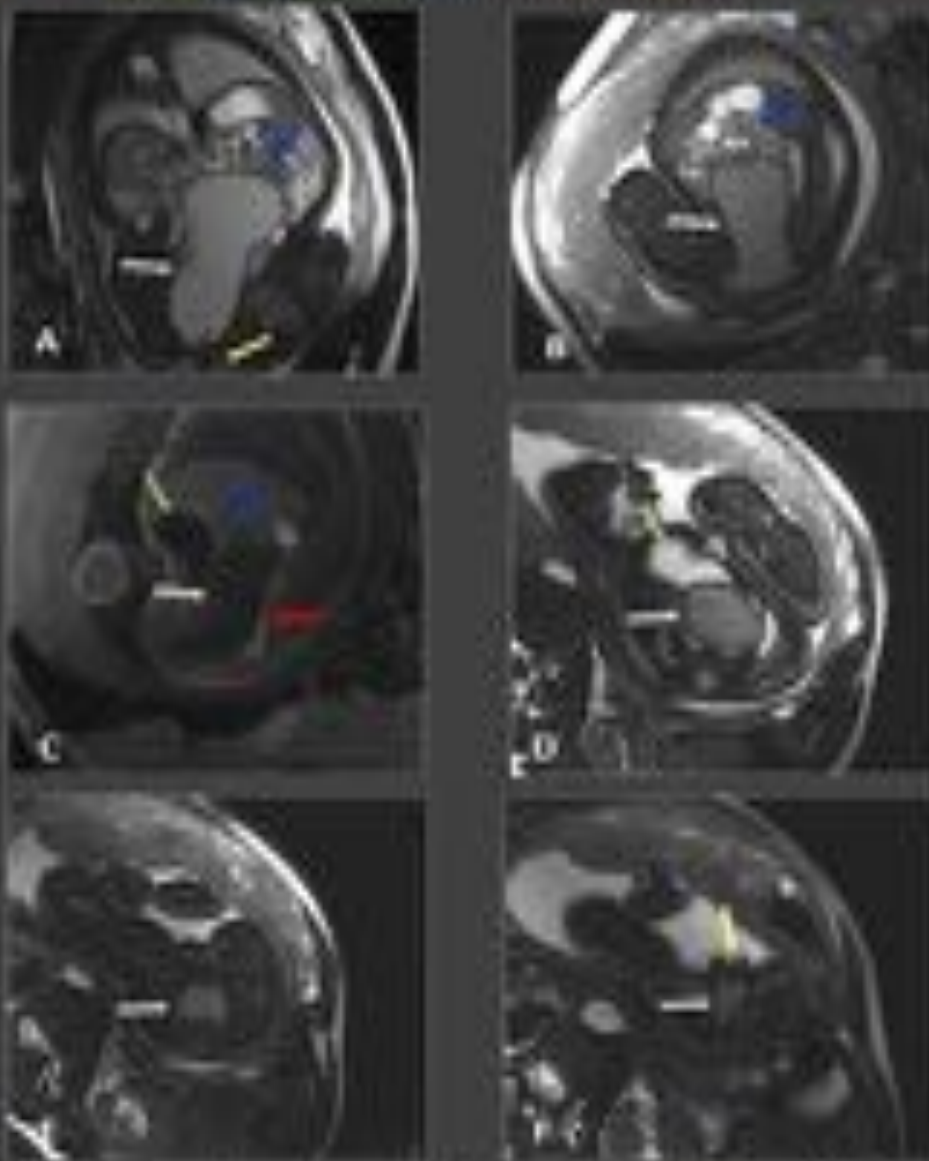


Estudios anatómopatológicos: Nefroma mesoblástico completo, variante clásica (flecha negra) que infiltra el parénquima renal y produce dilatación del sistema pelvocaliceal sin evidencia de infiltración del riñón.

ESTUDIO INMUNOHISTOQUÍMICO: (A). Técnica de polímero-peroxidasa sobre material fijado en formal e incluido en parafina utilizando anticuerpos monoclonales y antisueros.

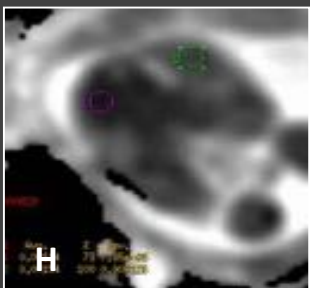
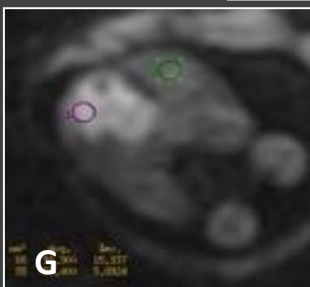
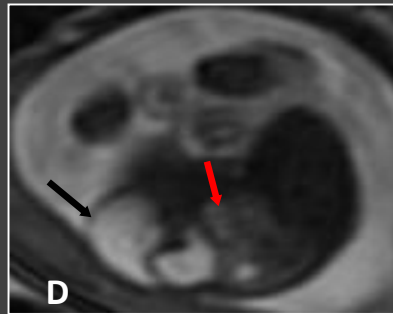
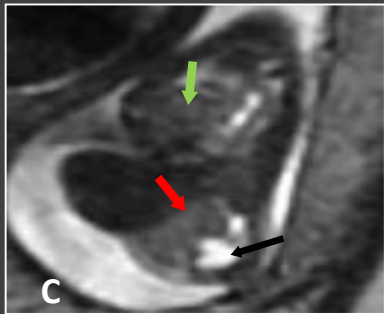
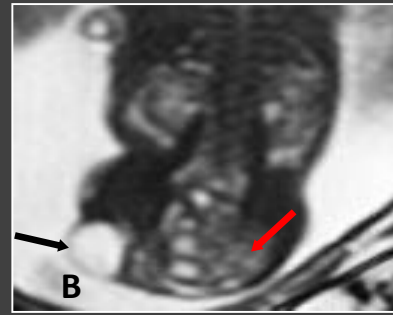
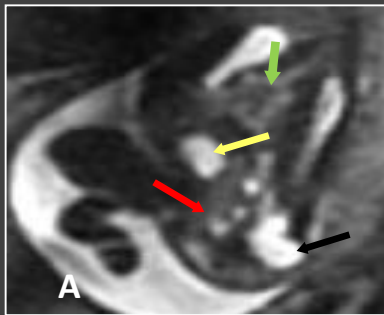
IFHSA, IFHMO: En las células de la lesión se visualiza expresión de vimentina (B) y actina (C) de músculo liso, características de este tumor.

Hidromucometrocolpos (2)



EG: 34,3 s. **Hidromucometrocolpos por himen imperforado.** (A) Coronal FIESTA, (B) Sagittal FIESTA, (C). Sagittal 3D eco de gradiente T1. (D, E y F.) Axiales FIESTA. Dilatación de la vagina y de la cavidad uterina con contenido en su interior hipointenso en T1 y levemente hiperintenso en T2 que sugiere contenido mucoso (flecha blanca). La dilatación alcanza el Introito vulvar (flecha amarilla) sin presencia de septos uterinos, cervicales ni vaginales. Desplaza en dirección superior y lateral derecha la vejiga (flecha verde) y las asas de delgado (flecha azul) y comprime el rectosigmo y colon descendente (flecha roja).

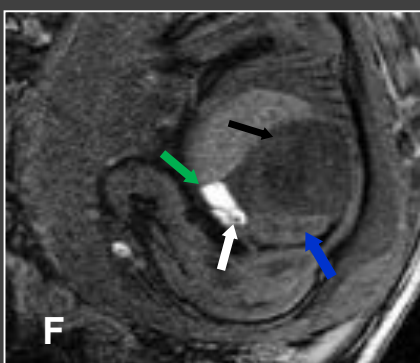
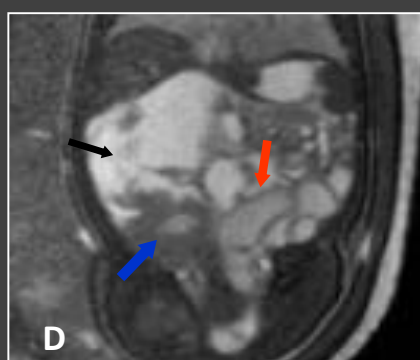
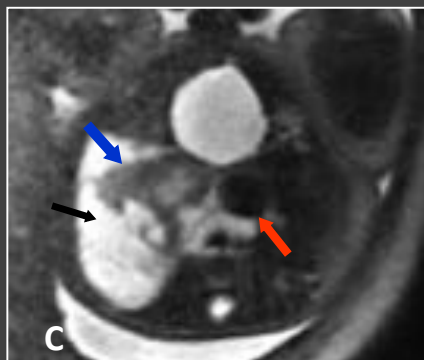
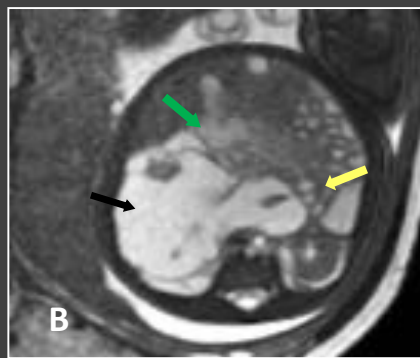
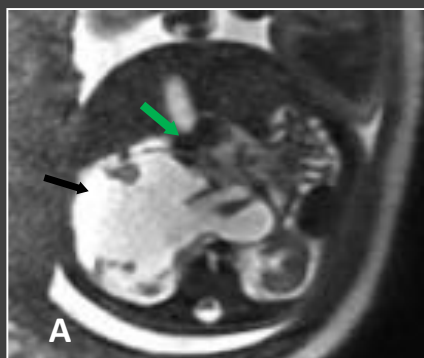
Teratoma sacrococcígeo (tipo IV)



EG: 21,5 s. Teratoma sacrococcígeo tipo IV.

(A y B) Sagital SS FSE T2. (C) Coronal FIESTA. (D) Axial FIESTA. (E, F y G) Axial Imagen de difusión. (H) Mapa de ADC. Masa con componente sólido (flecha roja) y quístico (flecha negra) que se origina en región sacrococcígea y ocupa la totalidad de la pelvis. Desplaza la vejiga (flecha amarilla) y asas de delgado (flecha verde) en dirección superior. El componente sólido infiltra región glútea izquierda (flecha blanca). La imagen de difusión facilita la valoración de su extensión. El componente sólido presenta disminución de los valores de ADC $1,14 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$.

Teratoma retroperitoneal



EG: 35,5 s. Teratoma retroperitoneal. (A) Axial SS FSE T2. (B) Axial FIESTA. (C) Axial FSE T2. (D) Coronal FIESTA. (E) Coronal SS FSE T2. (F) Sagital eco de gradiente T1. Masa en localización suprarrenal derecha quística con polos sólidos (flecha negra) que cruza la línea media anterior a la aorta. La masa desplaza en dirección inferior el riñón derecho con horizontalización del mismo (flecha azul). Contacta y desplaza las asas de yeyuno (flecha amarilla) y contacta con asas de íleon (flecha blanca), ángulo hepático del colon (flecha verde) y sigma (flecha roja).

CONCLUSIONES

- La **ecografía es la técnica de elección para el estudio fetal.**
- La **RM carece de las limitaciones de la ecografía** por obesidad, oligoamnios o posición inadecuada del feto.
- La **RM es un prueba complementaria a la ecografía que puede aportar información adicional** a la ecografía en la patología digestiva fetal.
- El **conocimiento de la apariencia del meconio fetal en secuencias T1 según la edad gestacional** es fundamental para el diagnóstico de las anomalías gastrointestinales fetales.
- Las **secuencias SS FSET2 y secuencias balanceadas** proporcionan un elevado contraste y gran detalle anatómico.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. He F, Yin Y, Huang L, Li H, Cao Y. Using prenatal MRI to define features of meconium peritonitis: an overall outcome. Clin Radiol. 2018;73(2):135-140.
2. Furey EA, Bailey AA, Twickler DM. Fetal MR Imaging of Gastrointestinal Abnormalities. Radiographics. 2016;36(3):904-17.
3. Pakdaman R, Woodward PJ, Kennedy A. Complex abdominal wall defects: appearances at prenatal imaging. Radiographics. 2015;35(2):636-49.
4. Trinh TW1, Kennedy AM. Fetal ovarian cysts: review of imaging spectrum, differential diagnosis, management, and outcome. Radiographics. 2015;35(2):621-35.
5. Hochart V, Verpillat P, Langlois C, Garabedian C, Bigot J, Debarge VH, et al. The contribution of fetal MR imaging to the assessment of oesophageal atresia. Eur Radiol. 2015;25(2):306-14.
6. Fayard C, Blondiaux E, Grigorescu R, Garel C. AIRP best cases in radiologic-pathologic correlation: prenatal and postmortem imaging of a complex cloacal malformation. Radiographics. 2014 Nov;34(7):2056-63.
7. Saleem SN. Fetal MRI: An approach to practice: A review. J Adv Res. 2014;5(5):507-23.
8. Alamo L, Meyrat BJ, Meuwly JY, Meuli RA, Gudinchet F. Anorectal Malformations: Finding the Pathway out of the Labyrinth. RadioGraphics 2013; 33:491-512.
9. Daltro P, Fricke BL, Kline-Fath BM, Werner H, Rodrigues L, Fazecas T, et al. Prenatal MRI of congenital abdominal and chest wall defects. AJR 2005;184(3):1010-6.
10. Wong AM1, Cheung YC, Liu YH, Ng KK, Chan SC, Ng SH. Prenatal diagnosis of choledochal cyst using magnetic resonance imaging: a case report. World J Gastroenterol. 2005;11(32):5082-3.