

"INSTRUMENTAL NO HABITUAL EN PEDIATRÍA: VALORACIÓN MEDIANTE RADIOGRAFÍA SIMPLE"

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Macarena Sánchez-Carpintero De La Vega, Francisco Javier Padilla Palomo, Ana María Cáceres Valverde, María Isabel Martínez León

Objetivos Docentes

Los pacientes pediátricos presentan particularidades tanto en su anatomía, como en la patología y la forma de tratamiento. Por las implicaciones en el manejo de estos pacientes, resulta de especial interés el conocimiento del instrumental (sondas, tubos, cánulas, catéteres y drenajes) de uso diagnóstico y terapéutico en este grupo de edad.

El objetivo de esta presentación es aportar los conocimientos necesarios para identificar los dispositivos poco habituales así como los puntos clave para valorar su correcta ubicación.

Revisión del tema

El abordaje diagnóstico y terapéutico en la edad pediátrica difiere en muchas ocasiones del adulto. Si de por sí la anatomía y patología en este grupo de edad es muy particular y puede resultar dificultosa, cuando se le añade la presencia de distintos dispositivos, tubos y catéteres, el grado de complejidad aumenta considerablemente.

Por dispositivos médicos se entienden aquellos instrumentos empleados en el proceso tanto diagnóstico como de prevención, monitorización o tratamiento. El papel del radiólogo exige conocer la existencia y utilidad de dichos instrumentos, reconocer su adecuado posicionamiento y detectar las posibles complicaciones asociadas a los mismos.

Para la correcta comprensión de este trabajo, se definen los distintos dispositivos:

- Tubo: Pieza hueca, más o menos flexible, de forma cilíndrica y abierta por ambos extremos.
- Sonda: Instrumento que se introduce en un cuerpo para explorar alguna de sus partes o extraer o introducir sustancias.
- Catéter: Sonda que se introduce por cualquier conducto del organismo, natural o artificial, para explorarlo o dilatarlo o para servir de guía y vehículo a otros instrumentos.

- **Cánula:** Tubo corto que puede formar parte de aparatos físicos o quirúrgicos.
- **Drenaje:** Medio o utensilio que se emplea para facilitar la salida de sangre o líquido extracelular, eliminar el acúmulo de líquidos que puedan formar colecciones o hematomas, o ayudar a la resolución de un proceso infeccioso como un absceso.
- **Estent:** Prótesis constituida por una malla metálica, generalmente de uso intravascular (con mayor frecuencia, arterial), que sirve para mantener abierto un vaso previamente estenosado, aunque su uso se ha expandido a otras localizaciones como el aparato digestivo. Hay múltiples laboratorios y marcas que fabrican distintos tipos de estent para diferentes usos.

La radiografía simple es la técnica de elección utilizada para localizar estos elementos. De forma generalizada, la proyección más utilizada es la anteroposterior, reservando otras proyecciones como puede ser la lateral u oblicua anterior izquierda en aquellos casos en los que se precise determinar mejor la situación de un dispositivo. Se trata de una técnica rápida que puede ser realizada de forma portátil. Puede resultar de utilidad la realización de una ecografía cuando existan dudas o cuando se determine necesaria, ya que ayudará al diagnóstico con toda seguridad.

Se ha llevado a cabo una revisión de las radiografías simples realizadas a niños tratados en nuestro centro en el último año y se han seleccionado aquellas en las que aparecen dispositivos que, por su escasa frecuencia de uso, pueden resultar más desconocidos. La mayoría de estas radiografías están realizadas en cuello, tórax y abdomen, en proyecciones posteroanterior o anteroposterior, según la edad y condiciones clínicas del paciente, obteniendo únicamente una proyección lateral cuando el caso lo requería, y aplicando la menor dosis posible siguiendo el criterio ALARA.

A continuación se expone una relación de distintos casos clínicos:

- **Drenaje quirúrgico tras tiroidectomía (Figura 1):** la cirugía endocrina cervical es considerada de riesgo potencial por la posibilidad de desarrollo de una hemorragia postoperatoria o colecciones en una región anatómica poco distensible, donde se encuentran estructuras vitales como la tráquea. Por ello, aunque no siempre, en muchas ocasiones los cirujanos preferirán cerrar una cervicotomía con drenaje. Existen dos tipos de drenajes: drenajes abiertos/pasivos, por ejemplo, los de evacuación por capilaridad (tipo penrose), y drenajes cerrados/activos, que funcionan por succión externa.

- **Drenajes pleurales/mediastínicos/pericárdicos:** son de uso frecuente en pacientes pediátricos con derrame pleural complicado, empiema, quilotórax, neumotórax (Figuras 2,3, 4,5), hemotórax, derrame pericárdico o en el post-operatorio de cirugía cardiaca (Figura 6) u otros tipos de cirugía. Se pueden encontrar múltiples formatos de sistemas de drenaje para esta función, siendo los utilizados en esta clase de patología de tipo cerrado o activo, con succión (presión negativa) sobre las áreas donde se sitúan, ya sea por dispositivos portátiles con mecanismos de vacío, o por sistemas de drenaje con sello de agua (tipo Pleur-evac) conectados a la red de vacío hospitalaria.

Los tubos de drenaje torácicos se pueden clasificar, según su calibre, en finos (8-14 F), medios (14-24 F) y gruesos (> 24 F). En pacientes pediátricos se utilizan los de pequeño o medio calibre. En los derrames pleurales densos, hemotórax agudos, empiemas, o cuando el paciente vaya a requerir ventilación asistida se prefiere, en general, utilizar drenajes de calibre mayor. Los de calibre menor pueden ser útiles en los pequeños hemotórax y en algunos empiemas de baja densidad y difícil acceso. En el estudio y punción de todo derrame pleural son de gran utilidad la ecografía y la TC.

- **Sonda nasogástrica o sonda nasoentérica (SNG) (Figura 7):** se emplean para descomprimir, evacuar el contenido del estómago o el intestino delgado, o bien para obtener muestras de dicho contenido. También pueden utilizarse para proporcionar un acceso para la nutrición del paciente. Estas últimas, son más finas, flexibles y blandas que las primeras, ya que se prevé permanezcan por un mayor periodo de

tiempo. Existen sondas de distintos materiales según su uso, de esta forma, las sondas de nutrición son de un material biocompatible como la silicona. Lo ideal es que el extremo distal de las sondas de alimentación quede en duodeno distal o yeyuno proximal para evitar el acúmulo del alimento en la cámara gástrica y disminuir el riesgo de aspiración. Las complicaciones son poco frecuentes pero incluyen: perforación gastrointestinal, colocación errónea en bronquio pulmonar (**Figuras 8 y 9**), hemorragia gastrointestinal o aspiración.

- **Gastrostomía percutánea (Figuras 10,11,12,13):** se trata de un dispositivo cuyo fin es cubrir las necesidades nutricionales y farmacológicas de forma transitoria o permanente, que suele ser necesario durante largos períodos de tiempo en pacientes con imposibilidad para hacerlo por boca, ya sea secundario a un trastorno de la deglución, anorexia, ingesta calórica inadecuada o requerimientos especiales en la alimentación. Es una vía enteral y por tanto, más fisiológica que el soporte nutricional por vía parenteral. Este dispositivo puede ser implantado de manera endoscópica percutánea (de elección), radiológica percutánea o quirúrgica. Consiste en crear una fístula gastrocutánea con una sonda con acceso en pared anterior del abdomen y cuyo extremo distal comunica con el interior de la cámara gástrica. Se trabaja con distintos tipos de sonda:

- **Sonda de gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) (Figura 12):** de silicona, no colapsable, con calibre entre 14-24F. Queda fija a la pared interior del estómago por un disco de silicona o una cruceta pestañas. Externamente se adhiere a la pared abdominal mediante un soporte fijado con abrazaderas. A las seis semanas de la colocación de este sistema, es sustituido por un botón gástrico (también llamado sonda de bajo perfil).
- **Sonda con balón (Figura 10):** sonda de silicona radioopaca de 16-22 F. Presenta un balón en el extremo distal constituyendo la fijación en el interior de la cámara gástrica. Externamente se adhiere mediante un soporte que se fija a la pared abdominal.
- **Sonda de bajo perfil o botón (Figura 13):** sonda de silicona cuya fijación en el interior de la cámara gástrica se realiza por medio de un balón "campana tipo hongo" o con aletas laterales. Como medio de fijación externa presenta un tapón con válvula que previene el reflujo de contenido gástrico (protege frente a quemaduras dérmicas), Es necesario un recambio cada 6-12 meses. Este dispositivo presenta menos riesgo de salida accidental, es más pequeño, cómodo, estético y manejable.

Algunas complicaciones de la PEG son la disfunción, rotura, salida accidental o migración de la sonda, reflujo gastroesofágico debido a cambios en el ángulo de His, alteraciones de la motilidad gástrica, broncoaspiración, quemaduras dérmicas por salida del contenido gástrico hacia la piel, granulomas, necrosis de la pared abdominal por presión, hematoma de la pared, infección en el borde del estoma, hemorragia digestiva, mal vaciamiento gástrico, diarrea, dolor a la movilización, etc.

- **Drenaje peritoneal (Figura 14):** el trasplante renal es el tratamiento de elección en la enfermedad crónica terminal del niño y el adolescente; no obstante, la diálisis peritoneal está indicada en estos pacientes cuando hay que demorar el trasplante. Así mismo, el uso de la diálisis peritoneal puede ser necesario en la unidad de cuidados intensivos. Se utiliza en pacientes pediátricos con insuficiencia renal aguda de distintas etiologías, en el contexto de alteraciones metabólicas o intoxicaciones; por ejemplo en el síndrome hemolítico-urémico o en la hipotermia severa. También está contemplado el uso del drenaje peritoneal como opción de tratamiento (algo controvertido) en la enterocolitis necrotizante, como

alternativa a la laparotomía en neonatos de bajo peso o como paso previo a la misma, permitiendo la estabilización hemodinámica y respiratoria. Para la diálisis peritoneal, se sirven de catéteres rígidos o semirrígidos, con acceso percutáneo. El acceso percutáneo más habitual es en hipocondrio derecho con un trayecto tunelizado que atraviesa el peritoneo hasta llegar al hemiabdomen inferior izquierdo. Cuando el catéter no es tunelizado se coloca aproximadamente 2 cm por debajo del ombligo, a excepción de pacientes menores de 4 meses por riesgo de dañar los vasos umbilicales o el uraco permeable. En menores de 4 meses se coloca a 2 cm por debajo del ombligo, en el tercio medio de la línea que une el mismo con la espina ilíaca anterosuperior izquierda. Las posibles complicaciones de la diálisis peritoneal son: riesgo de disfunción, infección, hemorragia o perforación de vísceras huecas (estas dos últimas menos frecuentes).

- **Dispositivos postquirúrgicos (suturas, clips, grapas, clips vasculares, esponjas de hemostasia) (Figuras 6, 15,16,17,18):** las incisiones en piel, tejido celular subcutáneo y musculatura requerirán de cierre mediante suturas, clips y grapas, radiodensas, que se pueden visualizar en las diferentes técnicas de imagen. Los tipos y subtipos dependerán del tipo de cirugía, incisión y cirujano en particular. Los clips vasculares sirven para conseguir un cierre rápido de un vaso sangrante, aunque en ocasiones se utilizan también a modo de marcador del lecho quirúrgico, fundamentalmente en el caso de resección de tumores. Existen esponjas y otros materiales de hemostasia, que se dejan en el lecho quirúrgico de algunas intervenciones para detener o evitar las hemorragias y formación de hematomas.

- **Material de contraste /embolización (cianoacrilato, coils, gelfoam, onyx, lipiodol) (Figuras 19,20):** existen múltiples estudios diagnósticos y tratamientos mínimamente invasivos en los que se emplean medios de contraste y/o agentes embolizantes, que pueden permanecer en el cuerpo de forma temporal o permanente. Los pacientes pediátricos también son susceptibles de ser estudiados o tratados mediante procedimientos de este tipo en casos de hemorragias, malformaciones arteriovenosas, fistulas arteriovenosas, aneurismas, malformaciones linfáticas, etc. El empleo de este tipo de materiales no siempre será objetivable en el estudio mediante radiografía simple y cuando lo sea, aparecerán imágenes hiperdensas y de morfología muy variable (según la región estudiada/tratada).

- **Cierre percutáneo del ductus arterioso persistente (Figura 6):** el ductus arterioso persistente es una entidad que afecta a más del 60% de prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional. Por el ductus arterioso en el periodo fetal pasa gran porcentaje del gasto ventricular (55-66%) y carece de función en el periodo posnatal; por lo que, en niños a término, aproximadamente a las tres semanas de vida concluye el proceso de cierre, tras una fase de contracción y migración del músculo liso con oclusión de la luz y posterior fibrosis, con transformación en el ligamento arterioso. De persistir el ductus permeable, se produce un cortocircuito izquierda-derecha, con un consiguiente aumento de la precarga y el gasto cardiaco que puede condicionar una sobrecarga con edema pulmonar y fallo cardiaco izquierdo. En muchas ocasiones, el manejo es conservador. Cuando requiere tratamiento, en función de la edad, sintomatología y gravedad, de elección es el tratamiento médico con indometacina o ibuprofeno. Las indicaciones para realizar una intervención con cierre son individualizadas, pero de forma general, se llevará a cabo en pacientes sintomáticos, con soplo continuo, o asintomáticos con soplo sistólico. No está recomendado el cierre del ductus silente. El manejo endovascular con oclusores (frecuentemente los Amplatzer (**figura 21**)) y coils es la opción de rescate cuando éste fracasa o existe contraindicación; ya que la cirugía (ligadura, división del ductus o cierre mediante clips) asocia mayor número de complicaciones, aunque la elección de realizar una técnica u otra dependerá de la edad del paciente y la experiencia de cada centro.

- **Estent en estenosis arteriales (coartación de aorta, estenosis de arterias pulmonares) (Figuras 22,23,24,25):** Las opciones de tratamiento de las estenosis vasculares, ya sean congénitas o adquiridas, son: tratamiento quirúrgico, dilatación percutánea con catéter balón, o implantación de estents. Las dos últimas técnicas suponen alternativas menos invasivas al tratamiento quirúrgico y con mejores resultados. Se prefiere la utilización de estents en diversos defectos congénitos o postquirúrgicos como

alternativa a casos donde la dilatación con balón pueda producir resultados impredecibles o no satisfactorios. Implica menor riesgo de lesión de la capa íntima respecto a la dilatación con balón, se realiza de forma más controlada, al evitar el retroceso elástico, presentando menor posibilidad de reestenosis. No obstante, el estent puede redilatarse si fuera necesario en sucesivas sesiones de tratamiento. La implantación de estent requiere evaluaciones periódicas con seguimiento mediante técnicas de imagen.

- **Estent en estenosis portal post-trasplante hepático (Figura 26):** Las estenosis vasculares son la complicación quirúrgica más frecuente del trasplante hepático pediátrico después de la hemorragia postoperatoria. Aunque son más frecuentes las complicaciones en la arteria hepática, la anastomosis portal también es susceptible de dar lugar a alteraciones. Presentamos un caso con buena evolución a largo plazo tras implantación de Estent como tratamiento de una estenosis portal post-trasplante hepático, en un paciente con fibrosis quística.

- **Ocluser Amplatzer (Figura 21):** se trata de un dispositivo ocluser autoexpandible y flexible, indicado para realizar embolizaciones endovasculares, tanto arteriales como venosas. Están fabricados con nitinol con dos marcadores radioopacos en los extremos. Existen tres tipos en el mercado adecuados a cada caso terapéutico concreto y de distintos tamaños según el calibre y longitud del vaso y zona a tratar.

- **Catéter intracanal (Figura 27,28,29):** es una alternativa de tratamiento en pacientes con siringomielia de cualquier causa (Malformación de Chiari I y II, traumática, hidrocefalia, aracnoiditis, tumoral...) siendo a veces un hallazgo incidental. Se decide tratar dicha entidad según gravedad y sintomatología del paciente. En la mayoría de ocasiones el tratamiento es quirúrgico tratando directamente la malformación, anomalía u obstrucción, o realizando cirugía descompresiva. Cuando ésta fracasa, se puede realizar una derivación intra o extratecal de la cavidad intramedular mediante drenaje con catéter, que suele ser siringopleural (de elección), ya que la cavidad pleural tiene una menor presión y por tanto la salida del líquido se ve facilitada) o siringoperitoneal. La derivación siringoperitoneal puede ser difícil de llevar a cabo por estar más alejado de la localización habitual de la siringomielia (dorsal) lo que obliga una cirugía más amplia y por presentar mayor presión que la cavidad pleural. Si la siringomielia presenta una localización cervical alta y el drenaje siringopleural no es posible, se puede realizar un drenaje siringosubaracnoideo (como en nuestro caso, **Figuras 27,28,29**). No se utiliza de rutina debido a que las presiones entre ambos espacios pueden igualarse y las revisiones del catéter en caso de obstrucción son más complejas. Nos parece interesante recalcar, que la mejora de la sintomatología de los pacientes tras la colocación de estos drenajes en muchas ocasiones, no tiene relación con los cambios evolutivos de la cavidad en los estudios por imagen.

- **Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica (Figura 30,31):** la temperatura cerebral es una variable biológica que juega un papel relevante durante, y tras la agresión hipóxico-isquémica que sufren recién nacidos a término o casi a término. Se ha demostrado que una reducción de la temperatura cerebral de entre 3 y 4 grados C° iniciada de forma precoz y mantenida durante 72 horas tiene un efecto neuroprotector y previene o reduce los daños cerebrales. Esto se consigue gracias a un equipo que controla la temperatura central de forma continua mediante una sonda rectal que debe ser colocada a unos 6 cm del ano. La posición de esta sonda debe ser revisada con frecuencia dado que un exceso de hipotermia puede condicionar una bradicardia no deseada. Los registros de la temperatura central se coordinan con la temperatura que proporciona un equipo con circuito hidráulico hasta llegar a una manta o envoltura que recubre el cuerpo del recién nacido para conseguir la temperatura ideal, de forma estable y poco fluctuante, para la neuroprotección.

- **Marcapasos (Figura 32):** los marcapasos son dispositivos utilizados en el tratamiento de distintas arritmias, diseñados para mejorar la función cardíaca, reducir la severidad de los síntomas y, en definitiva, reducir la morbimortalidad. Algunas de las arritmias más frecuentes en edad pediátrica son el bloqueo aurículoventricular postoperatorio, disfunción del nodo sinusal, bloqueo completo congénito c

bradicardia secundaria a medicación antiarrítmica. La mayoría de los pacientes presentan corazones estructuralmente anormales y son sometidos a cirugía correctora de malformaciones cardíacas complejas, de las cuales muchas son enfermedades congénitas. Se compone de dos elementos principales; por un lado, un generador de pulso y por otro, guías con electrodos cuyo extremo se encuentra en contacto con el endocardio o el miocardio. Con frecuencia se colocan electrodos epicárdicos desmontables temporales en cirugías cardíacas (**figura 33**), con el generador de pulso colocado sobre el abdomen y cuyos electrodos epicárdicos pueden ser retirados con facilidad cuando el paciente obtiene el alta hospitalaria. Como sustitución de los electrodos también pueden usarse placas externas de hidrogel adhesivo superficial de un solo uso (**figura 6**). Hay muchos tipos de marcapasos, que pueden ser uni o bicamerales, con distintas combinaciones. Existe tanta variación en las posiciones de los electrodos de marcapasos que a menudo va a ser difícil para el radiólogo conocer su posición y si ésta es correcta en un caso concreto, por lo que sería ideal una adecuada comunicación con el clínico.

- **Catéteres venosos centrales, catéteres arteriales, catéteres epicutáneos, etc. (Figuras 7, 14, 31, 34,35,36):** Son dispositivos muy empleados en la actualidad en pediatría; en concreto, los catéteres epicutáneos son los más empleados en la actualidad para conseguir un acceso central mediante inserción periférica, que se introducen a través de una vena periférica, a menudo de un miembro superior, hasta alcanzar dicha posición central. La situación ideal del extremo es en vena cava, evitando la entrada en aurícula derecha. Son de fácil colocación y presentan un escaso número de complicaciones. Sus indicaciones principales son neonatos en situación crítica y aquellos recién nacidos que no hayan podido ser canalizados por vía umbilical, grandes inmaduros, alimentación parenteral, aporte de drogas vasoactivas, etc. Las posibles complicaciones que pueden presentar son comunes al uso de otros catéteres: infección, embolismos u obstrucción, rotura del catéter, flebitis, etcétera.

- **Metastasectomía pulmonar (Figura 15):** las metástasis pulmonares en edad pediátrica son poco frecuentes por lo general (más habitual en primarios de origen mesenquimal). Existen distintos criterios pronósticos: intervalos libres de enfermedad mayor a 36 meses, metástasis única, resección quirúrgica completa, estado general del paciente y bajo riesgo quirúrgico. Por otro lado, los criterios para la intervención quirúrgica son: enfermedad primaria controlada, metástasis única (con matices, según la literatura), nódulos presentes al debut, nódulos de nueva aparición en el curso de una recaída del tumor primitivo o con enfermedad diseminada y nódulos que aparecen fuera de tratamiento (previa biopsia que confirme el diagnóstico); siempre ante un riesgo quirúrgico aceptable y una función pulmonar adecuada. La técnica habitual suele ser la toracotomía para una mejor exploración y resección en cuña, segmentectomía, lobectomía y raramente, la neumonectomía. Algunos de los hallazgos más comunes en los controles por imagen tras una metastasectomía y, dependiendo del tamaño, son la aparición de atelectasias, discretas pérdidas de volumen, tractos pleuroparenquimatosos y la presencia de material quirúrgico en el lecho.

- **Traqueostomía (Figura 12,13):** la traqueostomía es un procedimiento quirúrgico que, aunque sencillo, presenta mayor morbilidad en la edad pediátrica que en adultos. Consiste en realizar una apertura en la pared anterior traqueal y creación de un estoma a través del cual se introduce una cánula para facilitar la ventilación.

Las indicaciones para llevarla a cabo en los niños son: obstrucción grave de la vía aérea superior (estenosis subglótica, apnea obstructiva del sueño, síndromes craneofaciales...) y la ventilación prolongada (por enfermedad pulmonar crónica, postoperatorios complejos, enfermedades neurológicas o neuromusculares...). Las cánulas en pediatría suelen ser de plástico (la mayoría cloruro de polivinilo), y hay distintos tipos con diferentes características, curvatura y tamaño que se adaptan a las necesidades de cada niño. Se componen de un tubo con un sistema de soporte externo en contacto con la pared traqueal (con dos orificios laterales que se fijan mediante lazos alrededor del cuello) y una guía para su introducción. El extremo proximal se conecta a una bolsa de ventilación o a un ventilador. Hay algunos sistemas con doble luz, de tal forma que el tubo interno de menor calibre que se puede retirar para su limpieza y el tubo externo de mayor diámetro permanece manteniendo el trayecto permeable, pero este

sistema implica menor flujo aéreo. Existen cánulas con balón que pueden ser empleadas en casos de ventilación asistida o en pacientes con alto riesgo de aspiración translaríngea. Algunas de las complicaciones que pueden tener lugar son la obstrucción de la cánula por secreciones, traumatismo de la vía aérea, enfisema quirúrgico, neumomediastino o neumotórax, tejido de granulación, aspiración, hemoptisis, traqueomalacia supraestomal y estenosis subglótica o traqueal. En cuanto a la valoración de su colocación mediante radiografía simple, el extremo de la cánula debe quedar a medio camino entre el estoma y la carina (aproximadamente a nivel del cuerpo vertebral D3). A diferencia del tubo endotraqueal, se mantiene en una posición fija a pesar de los movimientos del paciente. El diámetro del tubo no debe sobrepasar más de dos tercios el calibre de la tráquea.

- **Cateterización ECMO (Figura 37,38,39):** La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una técnica indicada en aquellas situaciones en las que existe insuficiencia respiratoria grave o insuficiencia cardiorrespiratoria con falta de respuesta a los tratamientos convencionales. Se entiende como una alternativa terapéutica a las formas de tratamiento convencionales cuando estas no son suficientes, y ha demostrado obtener mejores resultados de supervivencia, en situaciones graves, que dichos tratamientos convencionales. Se asocia a los elevados riesgos de complicación que entrañan la canulación vascular, la anticoagulación y el riesgo de accidentes relacionados con una técnica tan compleja. En las situaciones en las que el fallo cardíaco o la insuficiencia cardíaca son refractarios al tratamiento médico, la ECMO es la única alternativa terapéutica.

Funciona mediante un circuito de tubos que conducen la sangre hasta un oxigenador de membrana de silicona y luego la devuelven. También participan en el mecanismo una bomba que impulsa la sangre y un sistema de calentamiento de la misma. El circuito toma la sangre del paciente a través de un catéter o cánula venosa situada en la aurícula derecha, normalmente desde la vena yugular interna derecha y la inyectora, una vez oxigenada, a la aorta, habitualmente desde la arteria carótida del mismo lado.

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Radiografía de tórax simple de paciente pediátrico con antecedentes de neoplasia endocrina múltiple intervenido de tiroidectomía profiláctica. Se identifica drenaje en el lecho quirúrgico (flecha roja).

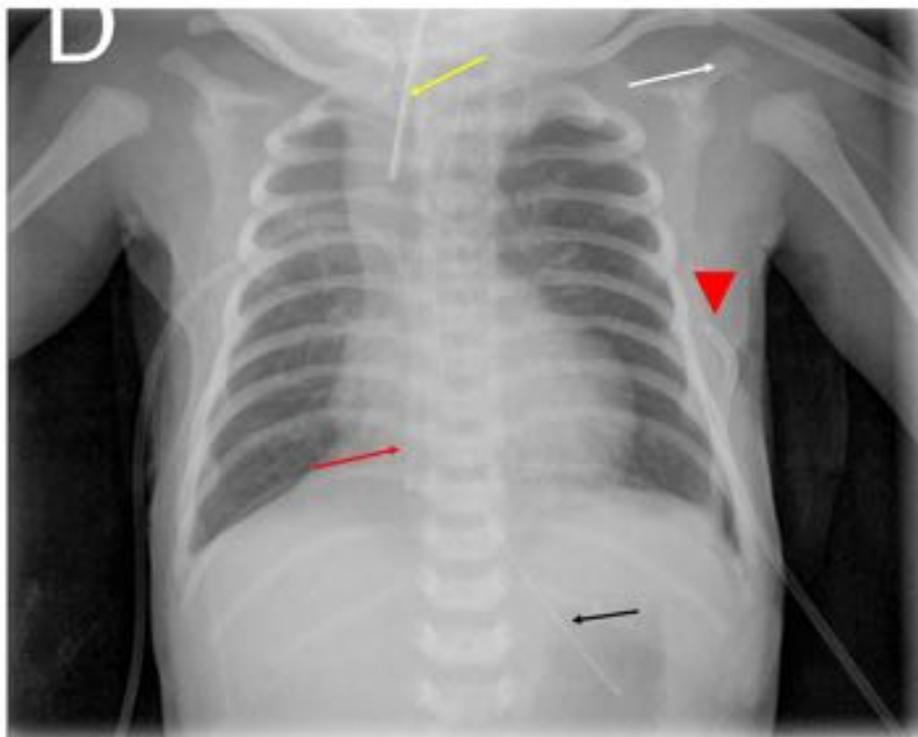


Fig. 2: Neonato con cardiopatía congénita compleja. Tubos de drenaje pleural finos bilaterales (flechas rojas) por neumotórax bilateral. Se observan también: un tubo endotraqueal (ET); una vía venosa central umbilical (flecha azul); un catéter venoso de inserción periférica en miembro superior izquierdo (flecha blanca); una sonda nasogástrica (SNG) con extremo proyectado sobre fundus gástrico (flecha negra); y una sonda vesical (SV) (flecha verde).

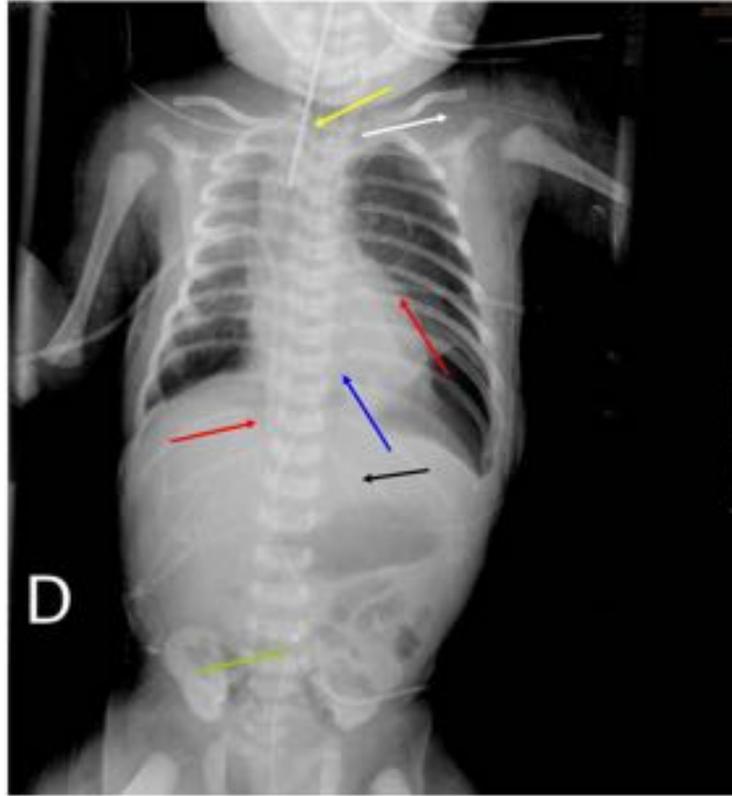


Fig. 3: Mismo paciente que Figura 2. Neumotórax solucionado. Tubo de drenaje pleural derecho desplazado y extremo situado en la pared torácica lateral derecha (con enfisema de partes blandas) (cabeza de flecha roja). Se retiradó. Además, seguimos observando el tubo de drenaje en hemitórax contralateral (flecha roja), el tubo ET (flecha amarilla), la SNG (flecha negra) y el catéter epicutáneo en miembro superior izquierdo (flecha blanca).

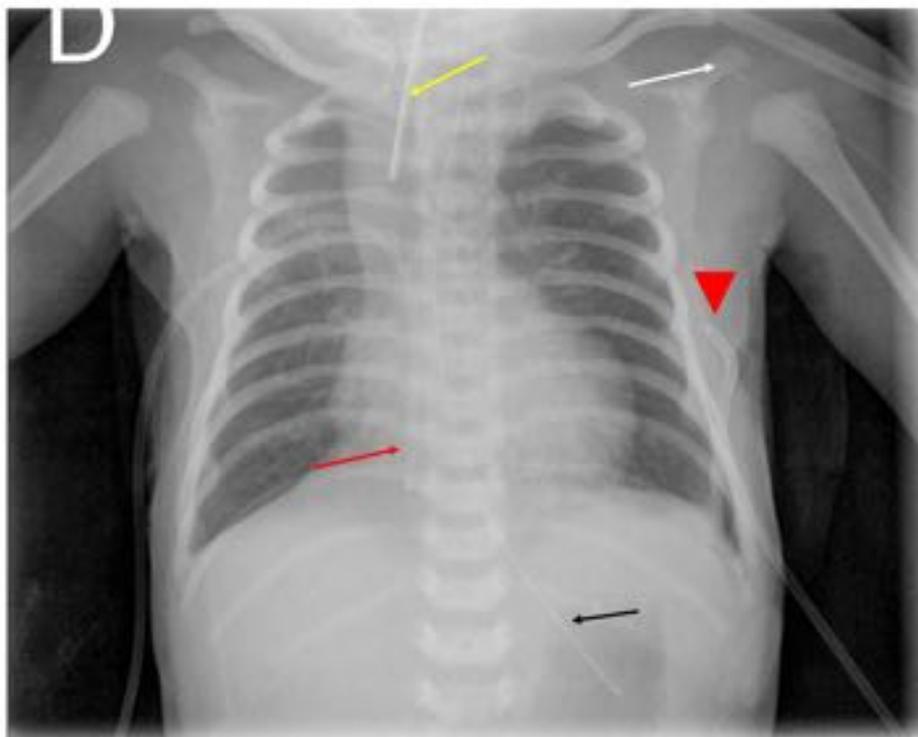


Fig. 4: Recién nacida de 23 días de vida, con shock séptico y neumotórax recidivantes bilaterales. En la radiografía anteroposterior (AP) de tórax se observa enfisema intersticial difuso bilateral con burbujas de mayor tamaño en la base izquierda. 2 tubos de drenaje de calibre fino en cada hemitórax (flechas rojas).

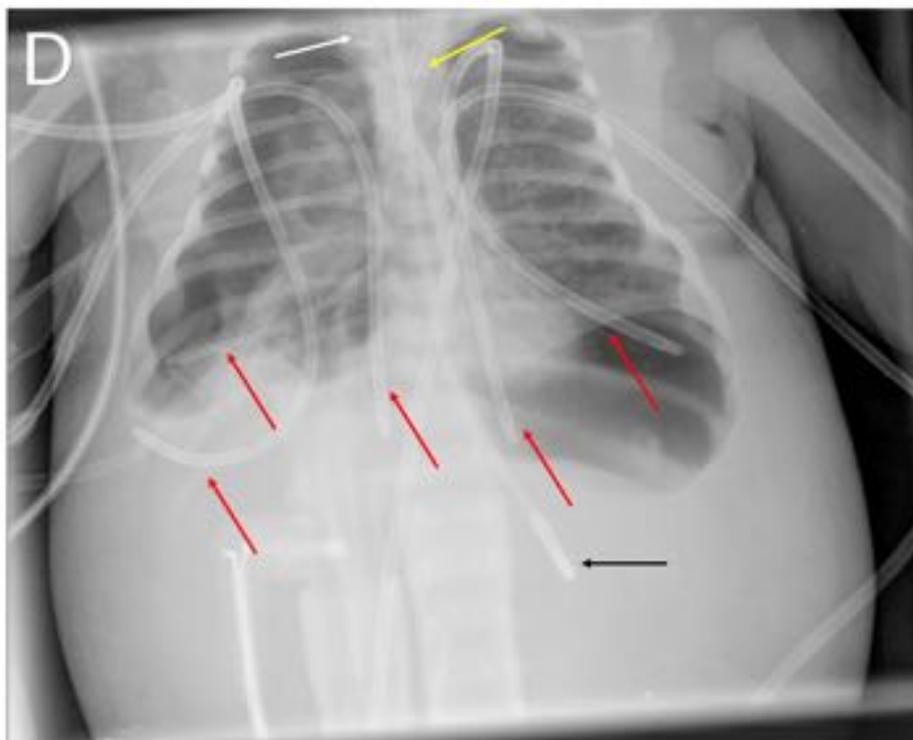


Fig. 5: Mismo paciente que Figura 4. Mala evolución por aumento del neumotórax derecho. Se añade nuevo tubo de drenaje (total de 3 drenajes pleurales derechos (flechas rojas)). También: tubo ET (flecha amarilla); una vía venosa central yugular derecha (flecha blanca) con extremo proyectado sobre cava superior; y una SNG con extremo proyectado sobre territorio de cámara gástrica.

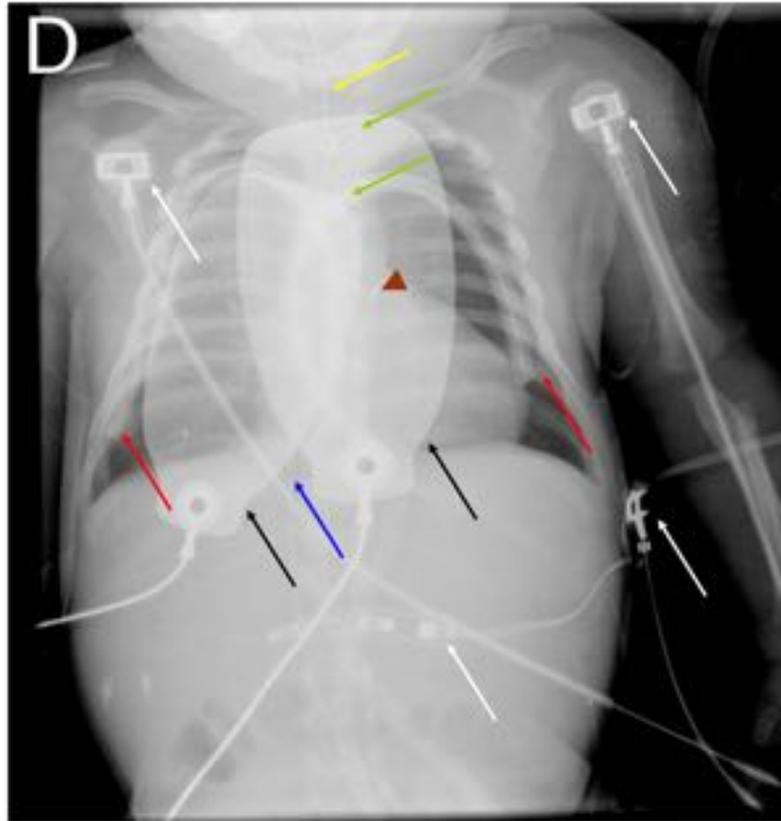


Fig. 6: Neonato 1º día post-operatorio de cardiopatía congénita compleja. Radiografía post-parada cardiorespiratoria. Electrodo/placas de un solo uso, de gel sólido conductor adhesivo (flechas negras). También: un clip de cierre del ductus (cabeza de flecha marrón); dos drenajes pleurales (flechas rojas); vía venosa central umbilical (flecha azul);

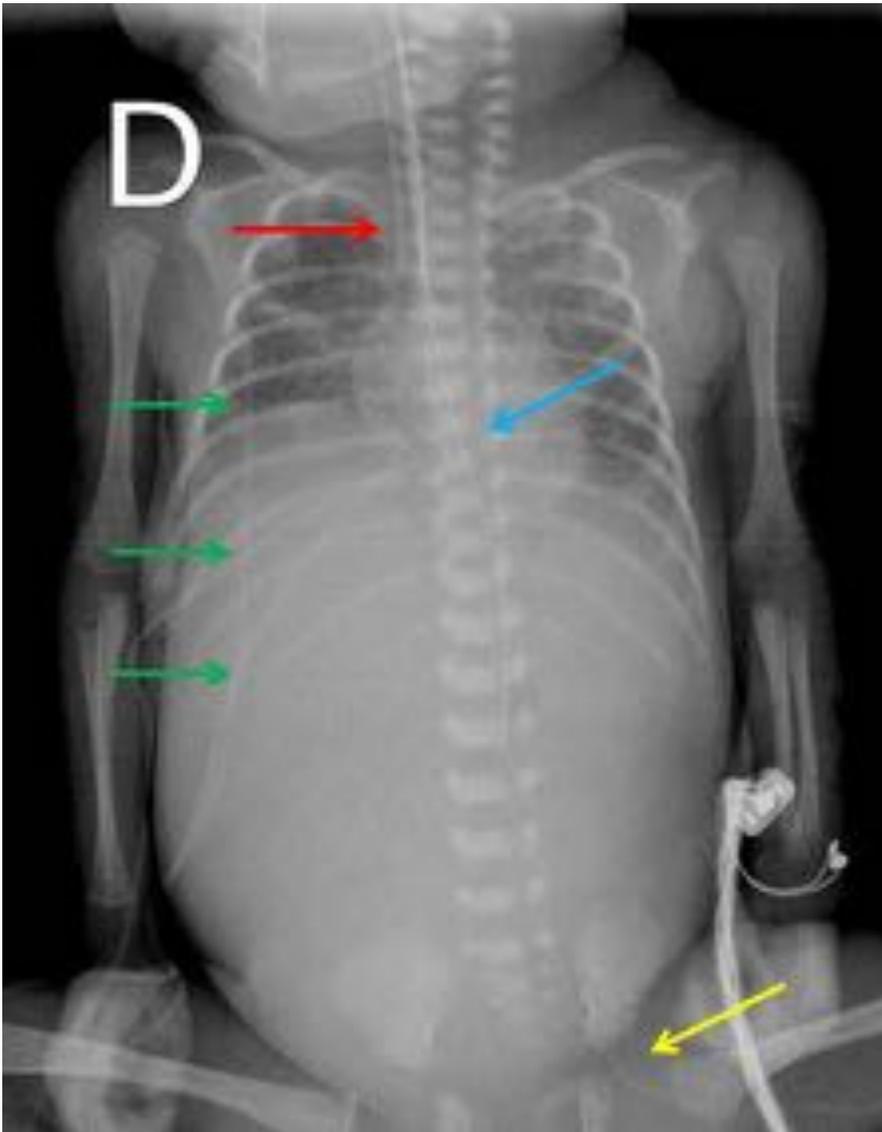


Fig. 7: Recién nacido pretérmino de 29 semanas con sepsis nosocomial refractaria a tratamiento. Radiografía simple AP, con aumento de densidad generalizada en el abdomen, con borramiento de líneas grasas y ausencia de aire en asas intestinales, compatible con ascitis. Tubo ET (flecha roja). SNG con extremo en cuerpo gástrico (flecha azul). Catéter femoral arterial izquierdo (flecha amarilla). Se visualizan otros dispositivos externos superpuestos sobre el tórax (flechas verdes).



Fig. 8: Paciente con síndrome poliformativo congénito con encefalopatía y desnutrición severa. Se observa una SNG que pasa a través de la tráquea y el bronquio principal izquierdo, con extremo proyectado sobre base pulmonar izquierda. Condensación acompañante en base pulmonar izquierda.



Fig. 9: Mismo paciente que Figura 9 tras retirada y nueva introducción de la sonda nasogástrica (flecha azul), ahora con extremo en cámara gástrica a nivel del antro. Persiste discreto aumento de densidad en base pulmonar izquierda.

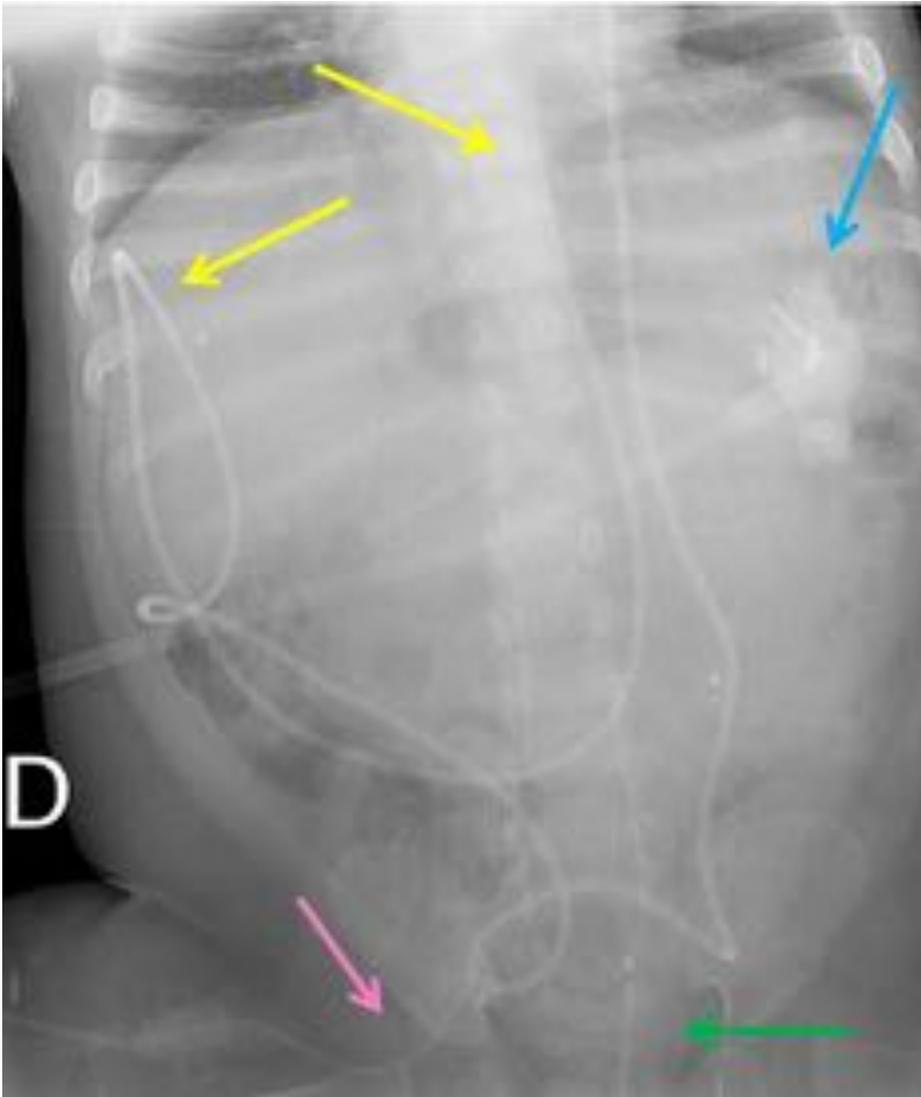


Fig. 10: Paciente intervenido de malformación de Arnold Chiari. Dispositivo de gastrostomía de botón (flecha azul) en hipocondrio izquierdo. Catéter de derivación ventriculoperitoneal (flecha amarilla). Sonda vesical (flecha verde). Catéter venoso femoral derecho (flecha rosa). Malformaciones óseas lumbosacras en relación con mielomeningocele.



Fig. 11: Paciente de Figura 10. Se identifica la cánula de gastrostomía con el balón inflado en el interior de la cámara gástrica en un corte axial de una tomografía axial (TC) abdominal sin contraste (flecha blanca).

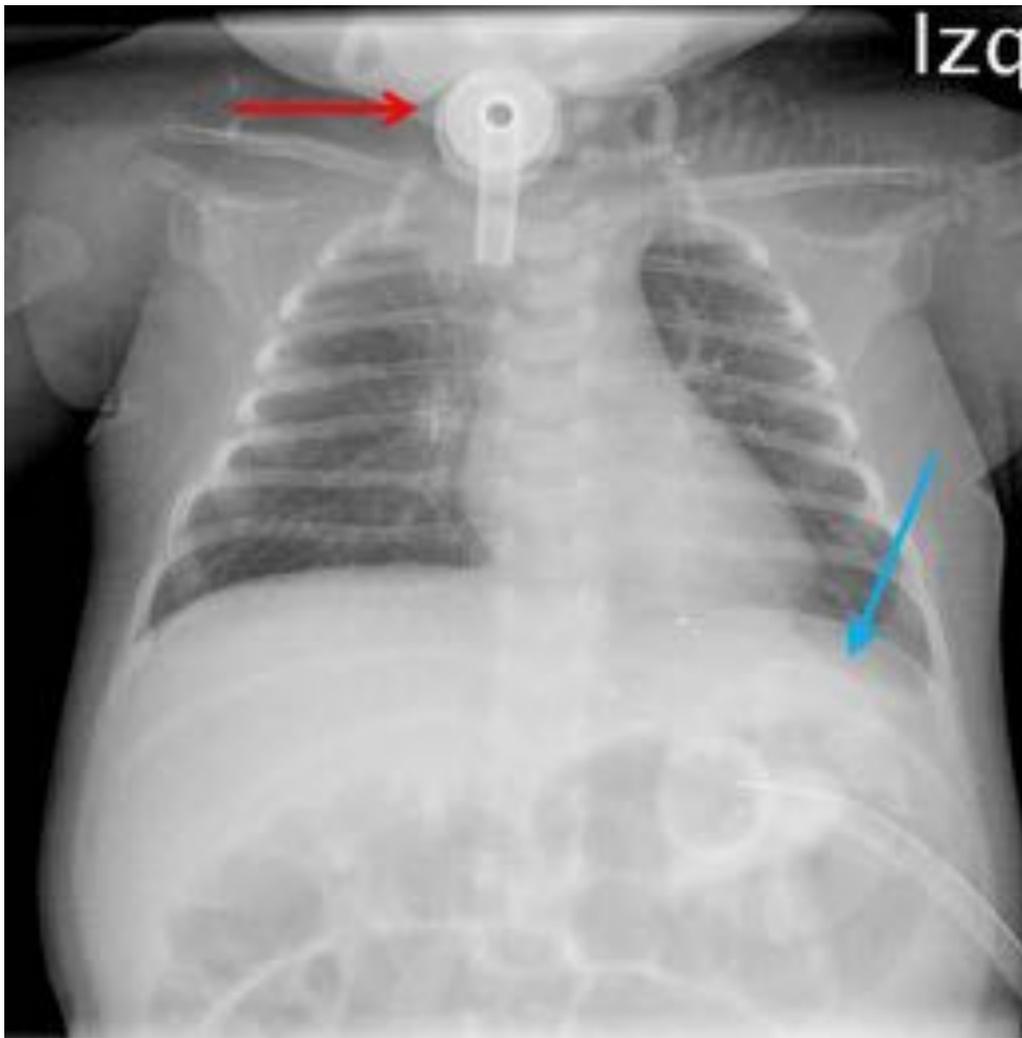


Fig. 12: Paciente con antecedente de lesión cervical C1- C5. Cánula de traqueostomía (flecha roja), conectada al respirador. Sonda de gastrostomía (flecha azul): se identifica una imagen radiodensa, redondeada, en el interior de la cámara gástrica correspondiente al balón, y una segunda imagen de mayor tamaño, también redondeada, en relación con el anillo de silicona de fijación externa.

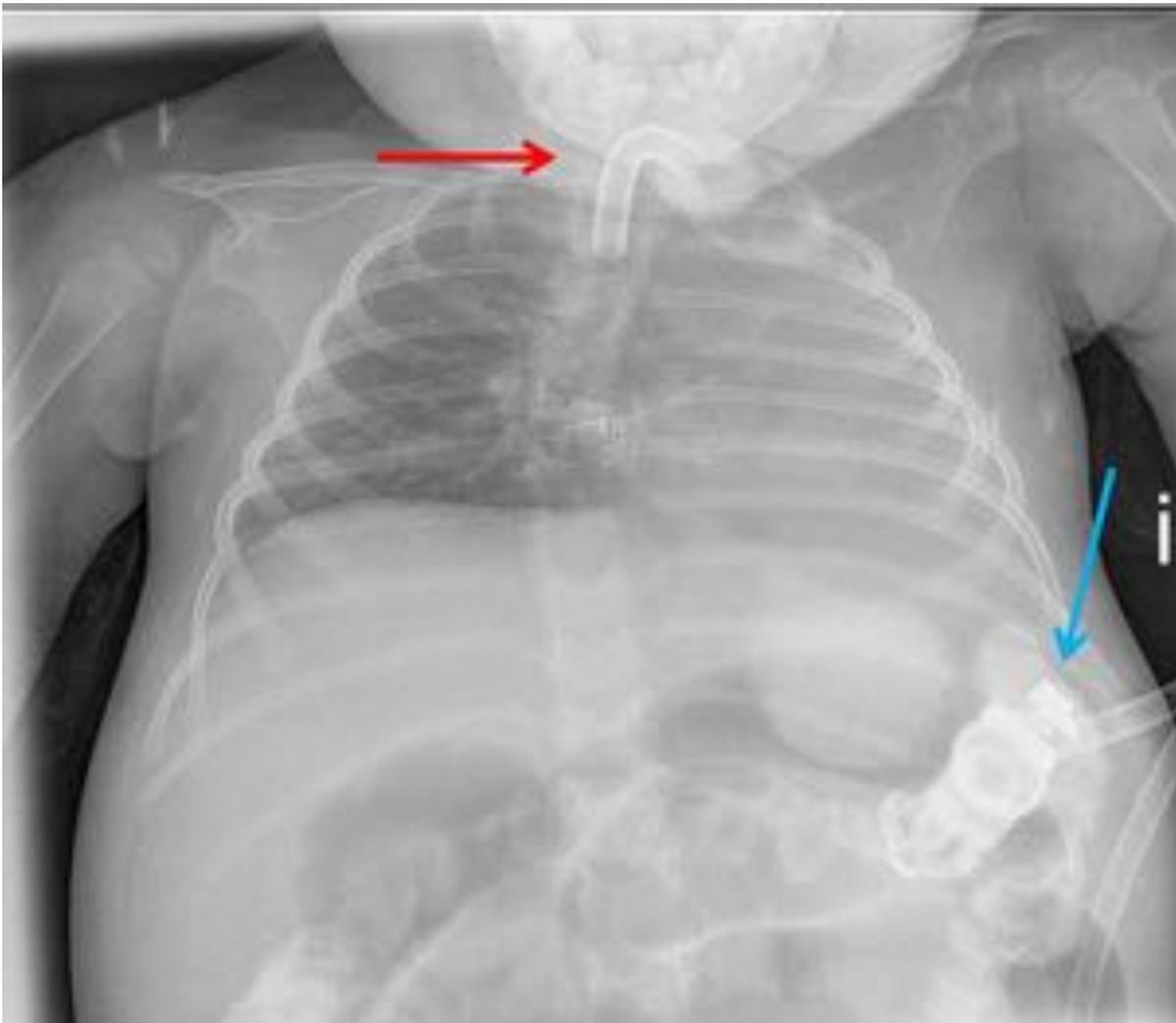


Fig. 13: Gastrostomía de botón (flecha azul) superpuesta a la cámara gástrica. Se aprecia contraste en el marco cólico, administrado previamente al cambio de dispositivo de gastrostomía para su opacificación y correcta identificación durante el procedimiento. Aumento de densidad en hemitórax izquierdo con desplazamiento mediastínico ipsilateral, en relación con atelectasia del pulmón izquierdo.

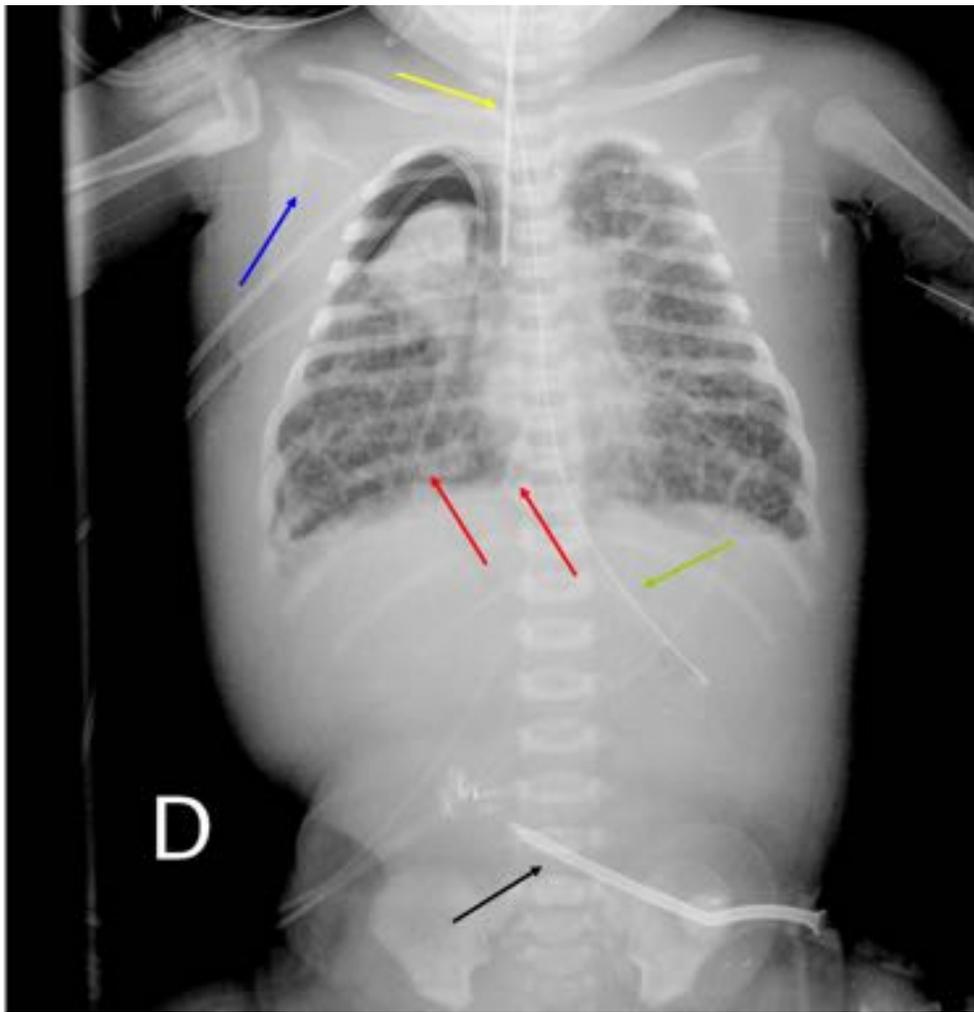


Fig. 14: Neonato ingresado por aspiración meconial grave. Drenaje pleural por neumotótax. Enfisema intersticial. Atelectasia en LSD. Neumotórax derecho. Tubo ET (flecha amarilla); una SNG (flecha verde); dos tubos de drenaje pleural (finos) (flechas rojas) en hemitórax derecho; un catéter epicutáneo en miembro superior derecho (MSD); un catéter de diálisis peritoneal con inserción en fosa iliaca izquierda (flecha negra).



Fig. 15: Paciente con antecedente de tumor del seno endodérmico y metastasectomía pulmonar. En la radiografía PA de tórax se identifica una cadena metálica (flecha azul) por la cirugía practicada en lóbulo inferior izquierdo y cambios postquirúrgicos en los arcos costales. Catéter reservorio (flecha roja).



Fig. 16: En la radiografía AP de abdomen, se identifica un catéter venoso central por vía femoral derecha (flecha verde) y extremo distal en vena cava inferior a la altura del cuerpo vertebral de D11; y un sistema de infusión de suero terapia (externo)(flecha azul).

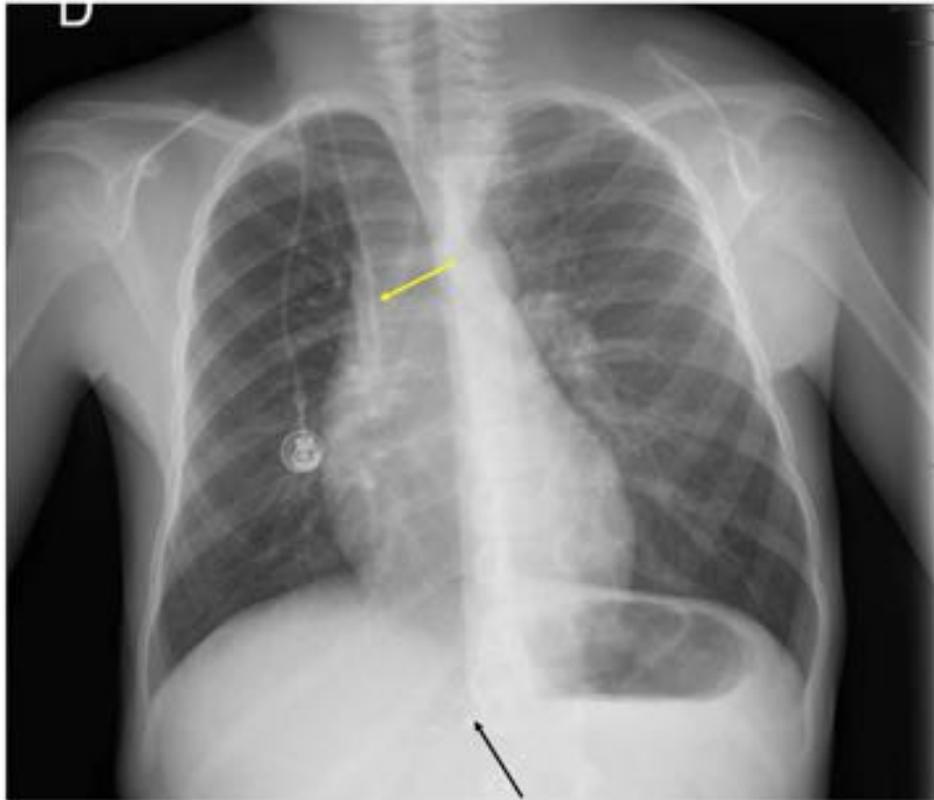


Fig. 17: En una radiografía PA de tórax de control de otro paciente intervenido de rabdomiosarcoma retroperitoneal, en la que no hay alteraciones radiológicas sinificativas, se identifican unas imágenes lineales milimétricas de densidad metal, de localización paravertebral derecha a nivel de D12 en relación con clips quirúrgicos por la intervención previa (flecha negra). Reservorio subcutáneo (flecha amarilla).



Fig. 18: Se objetiva el mismo hallazgo de los clips quirúrgicos retroperitoneales de la Figura 17 del paciente anterior, en un corte axial de una TC toracobdominal con contraste intravenoso.

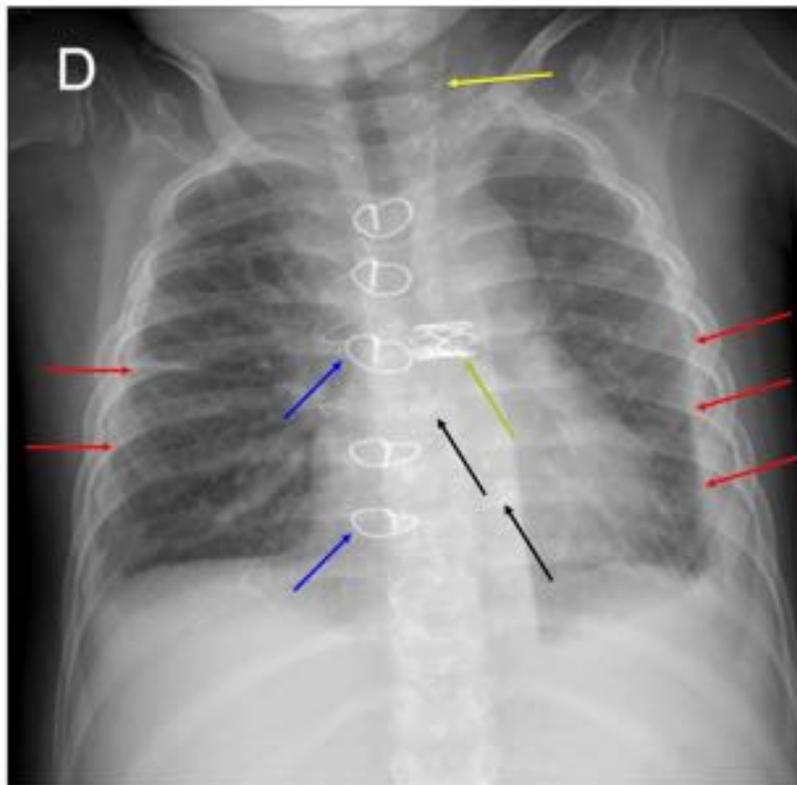


Fig. 19: Varón de 4 años con cardiopatía compleja y con implantación de prótesis vascular pulmonar (flecha verde). Padece de quilotórax bilateral de repetición (flechas rojas). Linfografía con lipiodol con conducto linfático torácico tortuoso y con fugas de contraste. Se identifican en la radiografía simple (flechas negras). También: suturas de estereotomía (flechas azules), vía venosa central yugular izquierda (flecha amarilla).



Fig. 20: Se muestra un corte axial de una tomografía computerizada (TC) de tórax del mismo paciente de la Figura 19 donde se visualizan los mencionados restos de material de contraste (lipiodol) en ganglios linfáticos y libres en mediastino (flechas blancas).

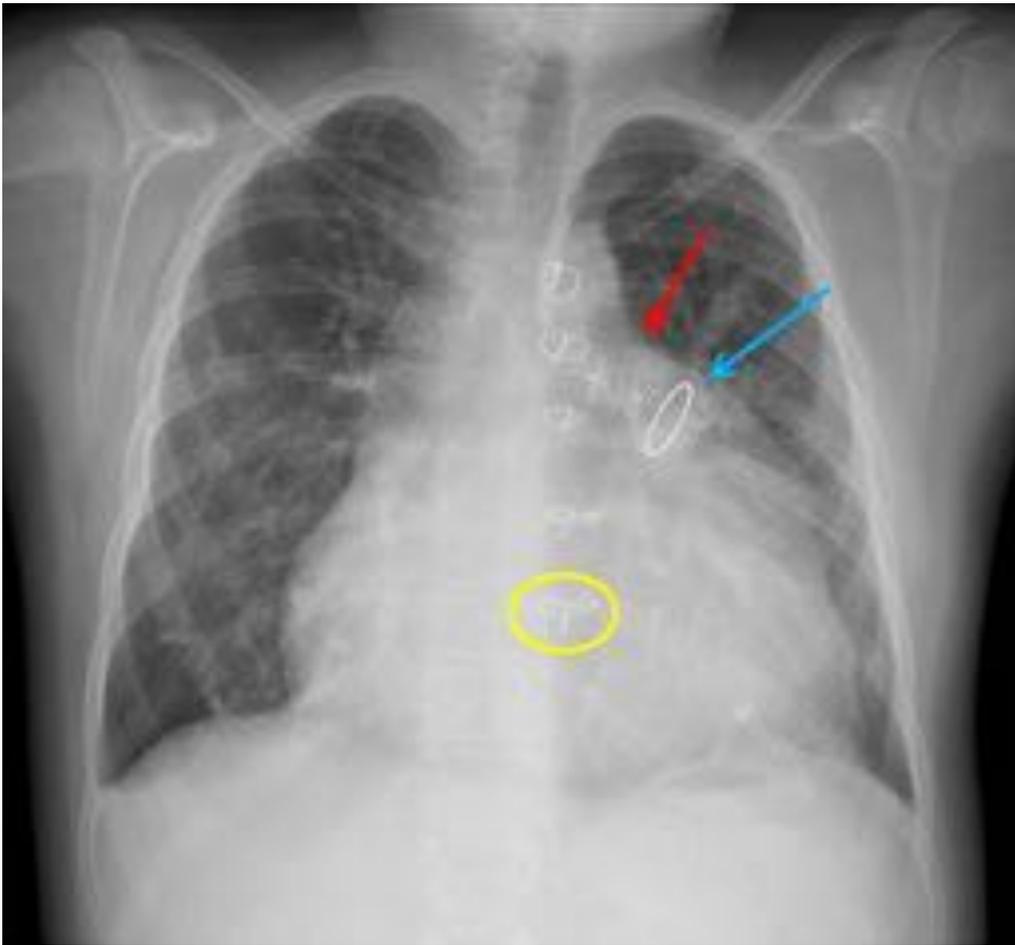


Fig. 21: Paciente con cardiopatía compleja: comunicación interventricular no tratada, atresia pulmonar con hipoplasia de ramas pulmonares. Portador de conducto Contegra para reconstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho a ramas pulmonares. Cardiomegalia global con cono de la pulmonar muy prominente. Suturas de esternotomía media (círculo amarillo); Dispositivo tipo Amplatz en mediastino (flecha roja). Prótesis valvular pulmonar (flecha azul).



Fig. 22: Paciente con coartación de aorta severa. Se identifica estent en mediastino (flecha roja), en situación paramedial, proyectado entre el cuarto y quinto cuerpos vertebrales, a nivel de aorta descendente

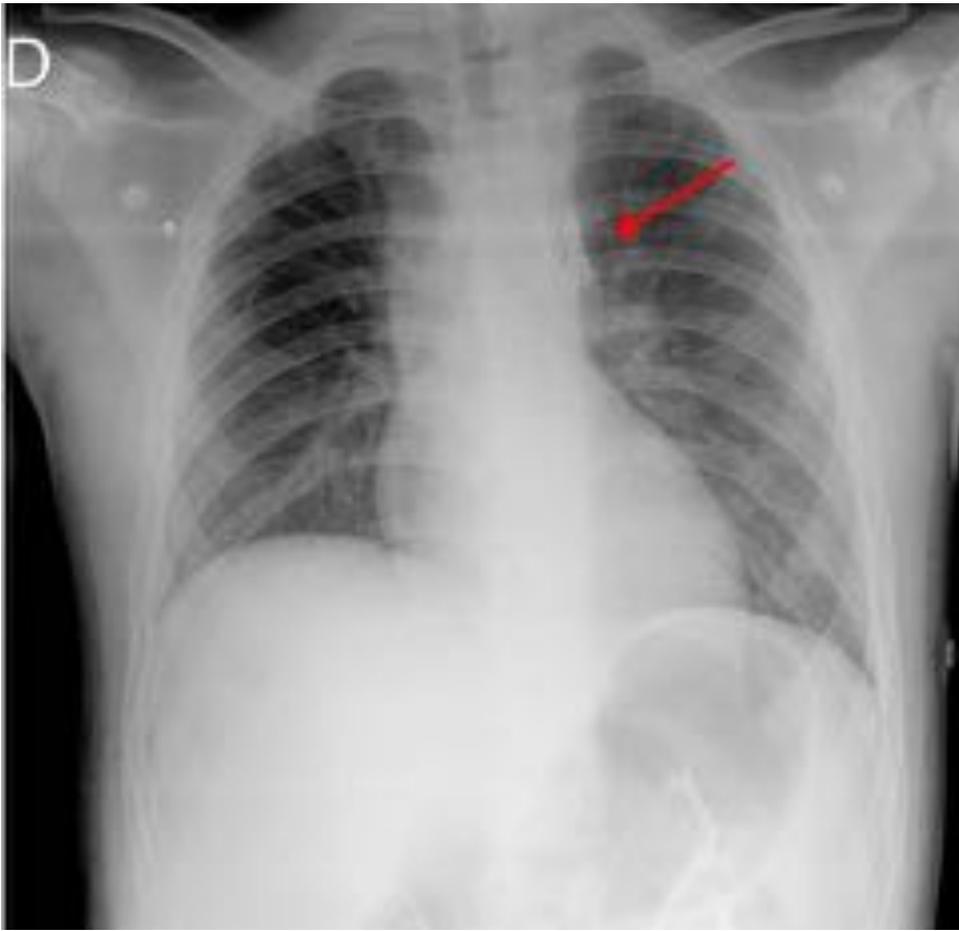


Fig. 23: Radiografía posteroanterior (PA) de otro paciente con coartación de aorta donde también visualizamos un estent en mediastino (flecha roja) localizado en la aorta descendente.



Fig. 24: Imagen de TC con reconstrucción en el plano coronal, del mismo paciente que la Figura 23, previo a la intervención. Se identifica una disminución significativa del calibre de la aorta descendente proximal en relación con coartación de aorta (flecha roja).



Fig. 25: Radiografía PA de tórax de otro paciente, con antecedentes de atresia pulmonar, intervenido en dos ocasiones, y con comunicación interventricular. Presenta insuficiencia tricuspídea, aórtica y mitral, con hipertrofia del ventrículo derecho y tabique interventricular. En la radiografía de tórax en proyección PA se identifican suturas de esternotomía media (círculo amarillo) y estents en ambas arterias pulmonares (flechas rojas). Cardiomegalia.



Fig. 26: Varón de 16 años con fibrosis quística y trasplante hepático. En una radiografía PA de columna dorsolumbar se identifica un estent portal (flecha negra), que fue implantado por estenosis portal, como complicación post-quirúrgica del trasplante. Se observan también múltiples clips quirúrgicos en relación con la cirugía del trasplante (flechas verdes).



Fig. 27: Paciente con antecedentes de astrocitoma de bajo grado medular que ha recibido tratamiento con quimio y radioterapia. Se acompaña de una cavidad hidrosiringomiélica. Reconstrucción en el plano coronal y axial de TC con ventana ósea en el que se identifica un catéter de derivación siringosubaracnoideo a nivel de la médula dorsal (flecha roja).

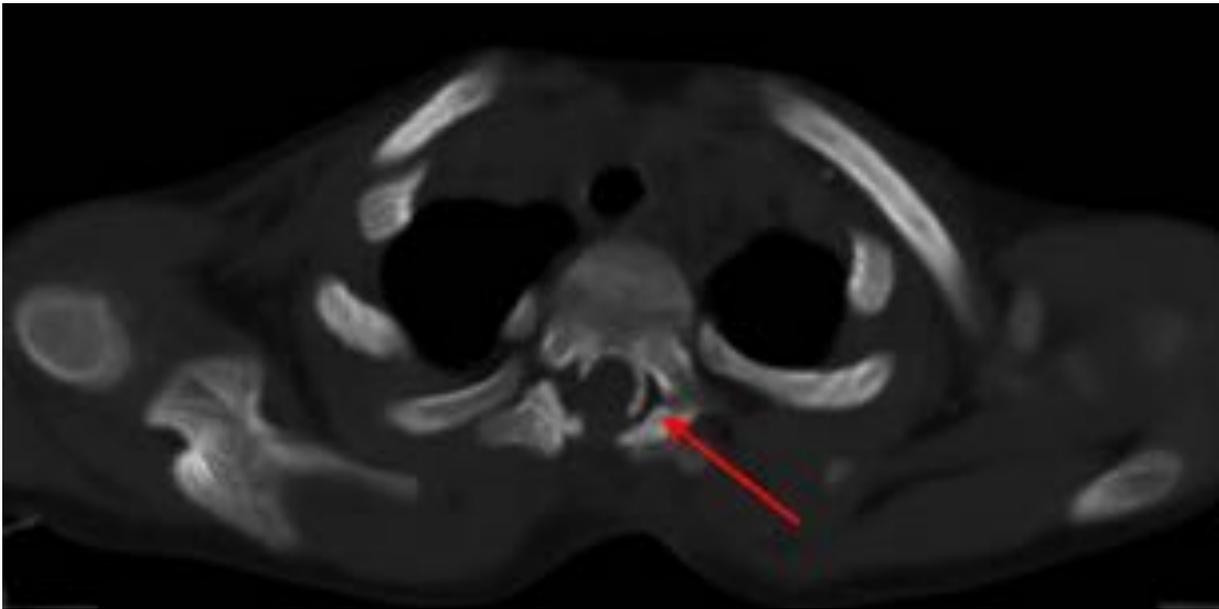


Fig. 28: Paciente con antecedentes de astrocitoma de bajo grado medular que ha recibido tratamiento con quimio y radioterapia. Se acompaña de una cavidad hidrosiringomiélica. Reconstrucción en el plano axial de TC con ventana ósea en el que se identifica un catéter de derivación siringosubaracnoideo (flecha roja) a nivel de la médula dorsal.



Fig. 29: Estudio de telemetría de columna donde se observa una curva escoliótica dorsal derecha, y también se identifica el catéter de derivación siringosubaracnoideo en región dorsal alta (flecha roja).

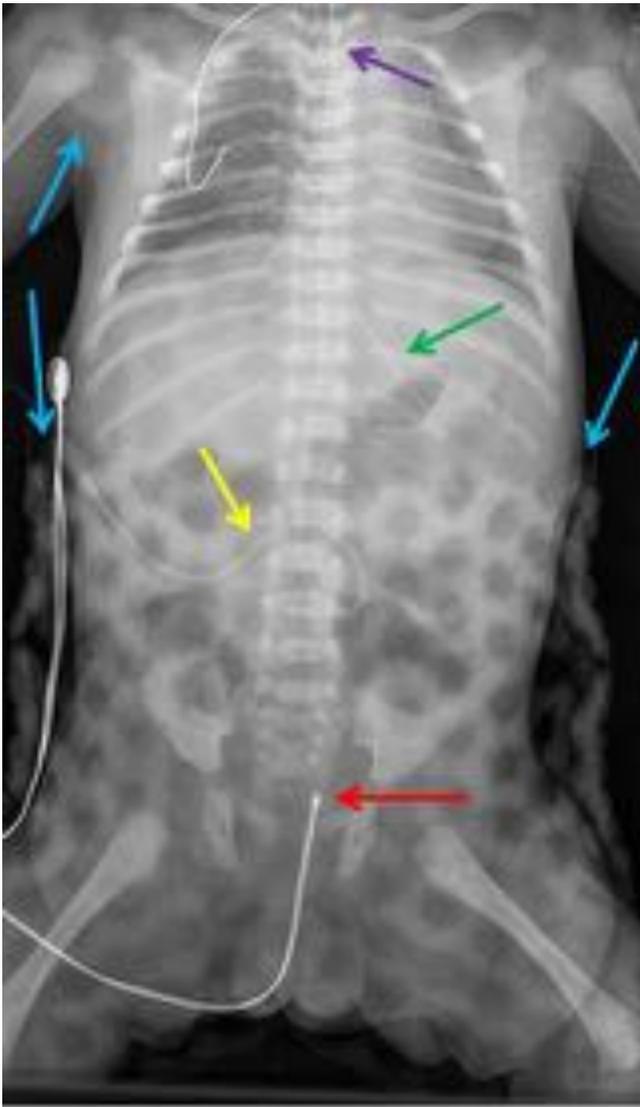


Fig. 30: Recién nacido a término con encefalopatía por síndrome hipóxico isquémico. Radiografía AP donde se identifica la sonda rectal para temperatura (flecha roja). Imagen trenzada superpuesta al abdomen que se corresponde con la manta del dispositivo de hipotermia (flechas azules). Catéter arterial umbilical (flecha amarilla). Sonda nasogástrica (flecha verde). Tubo endotraqueal (flecha morada).

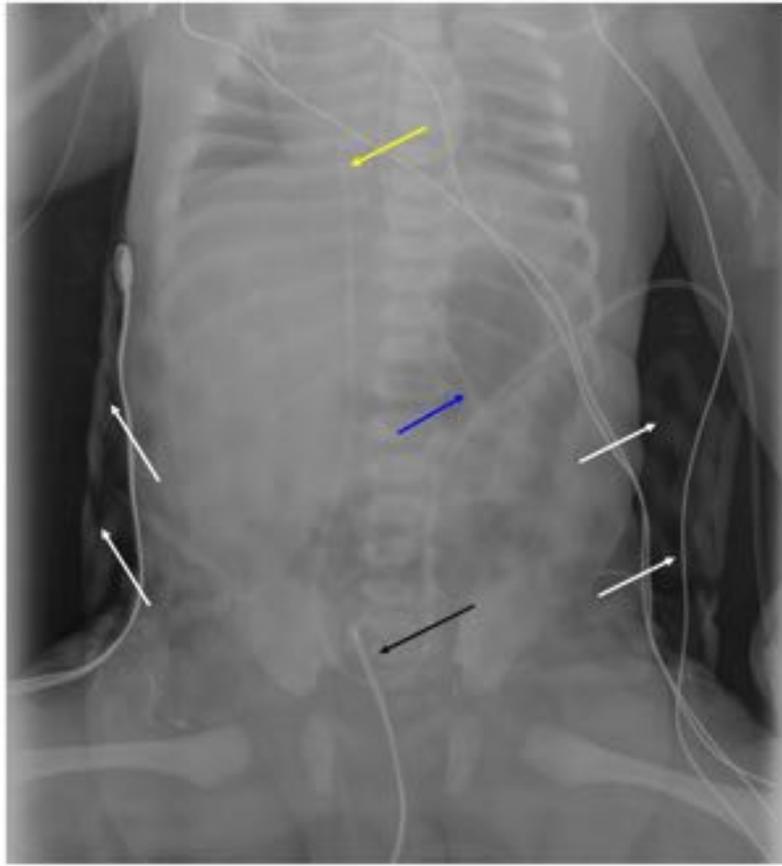


Fig. 31: Recién nacida en tratamiento de hipotermia por síndrome hipóxico isquémico. En la radiografía AP de tórax y abdomen, con una proyección muy rotada y sin que aprecien alteraciones significativas, se observa el dispositivo o manta de hipotermia rodeando su cuerpo (flechas blancas) y el termómetro rectal (flecha negra). También una vía venosa central umbilical (flecha amarilla), y una SNG con extremo sobre fundus-cuerpo gástrico (flecha azul).



Fig. 32: Paciente intervenida de comunicación interauricular. Cardiomegalia global. Suturas de esternotomía media (círculo amarillo). Se visualiza dispositivo de marcapasos el cual queda parcialmente incluido en el estudio, pero se observa el extremo distal del electrodo proyectado sobre la silueta cardiaca (flecha roja).

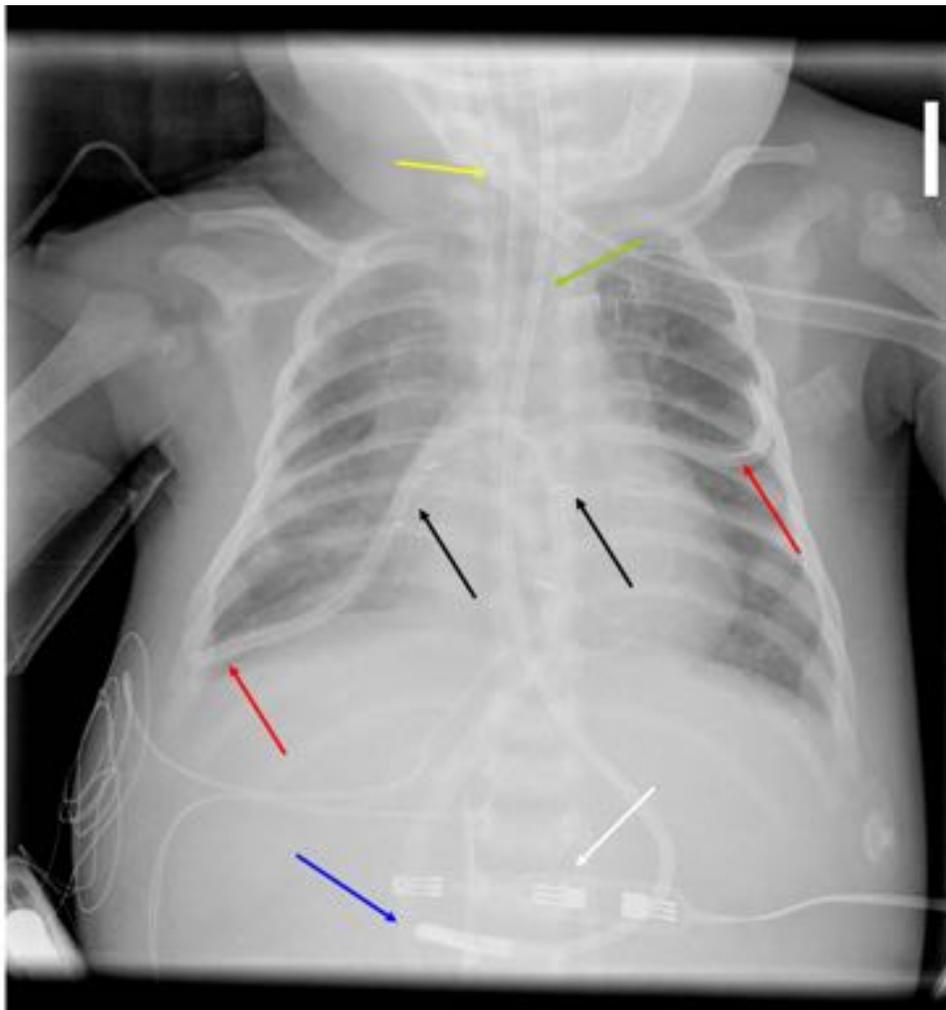


Fig. 33: Lactante de 1 mes. Cirugía cardíaca. Radiografía AP de tórax, con atelectasia parcial del lóbulo superior derecho con infiltrados intersticiales. Identificamos un tubo ET (flecha amarilla) con extremo en D4; una SNG (flecha verde) con extremo (flecha azul) sobre región antral; dos tubos de drenaje pleural (flechas rojas); 4 cables de electrodos temporales percutáneos de marcapasos (flechas negras); y un sensor externo de oximetría somática (INVOSTM) (flecha blanca).



Fig. 34: Recién nacido de bajo peso. Catéter epicutáneo (flechas rojas) en miembro superior izquierdo, trayectoria con bucle sobre la silueta cardiaca y con extremo proyectado sobre el campo pulmonar inferior derecho (sobre territorio teórico de vena pulmonar inferior derecha). Aumento de densidad difuso en hemitórax derecho de predominio en base con posible menisco de derrame pleural. SNG con extremo en cámara gástrica (flecha azul).



Fig. 35: Mismo paciente tras retirada del catéter epicutáneo, su extremo se visualiza ahora en vena innominada izquierda, próximo a la vena cava superior (flecha roja). Tubo endotraqueal (flecha verde) con extremo proyectado sobre D3. Sonda nasogástrica (flecha azul) cuyo extremo no es visible en este estudio.

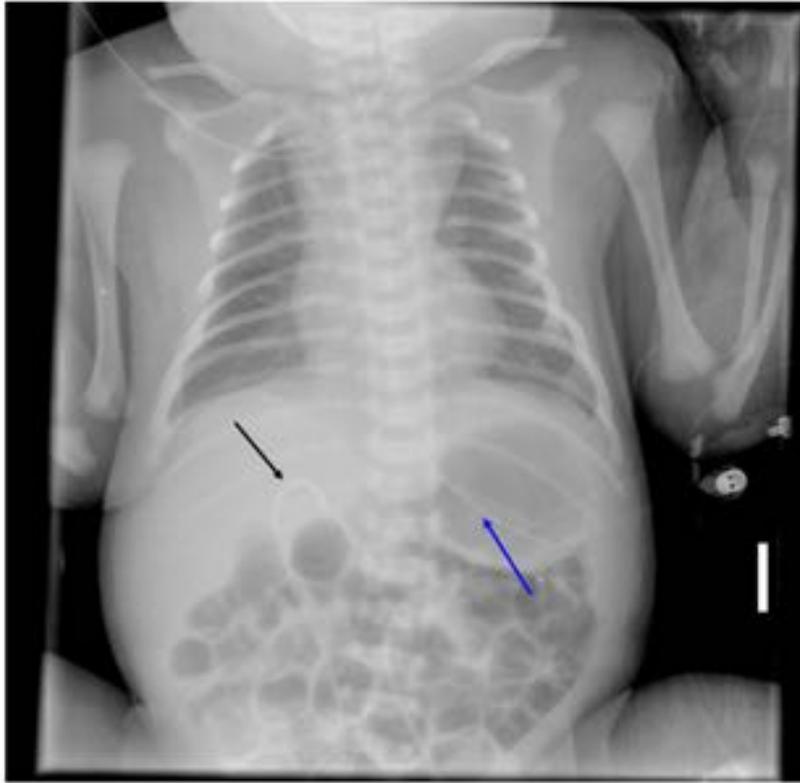


Fig. 36: Recién nacido pre-término (35 + 6 semanas) con distrés respiratorio. En la radiografía de control post-canalización de vía venosa umbilical el extremo del catéter está curvado y proyectado sobre el lóbulo hepático izquierdo. Ésta es una complicación frecuente. Hubo que retirar dicha vía venosa central. Infiltrado intersticial bilateral.

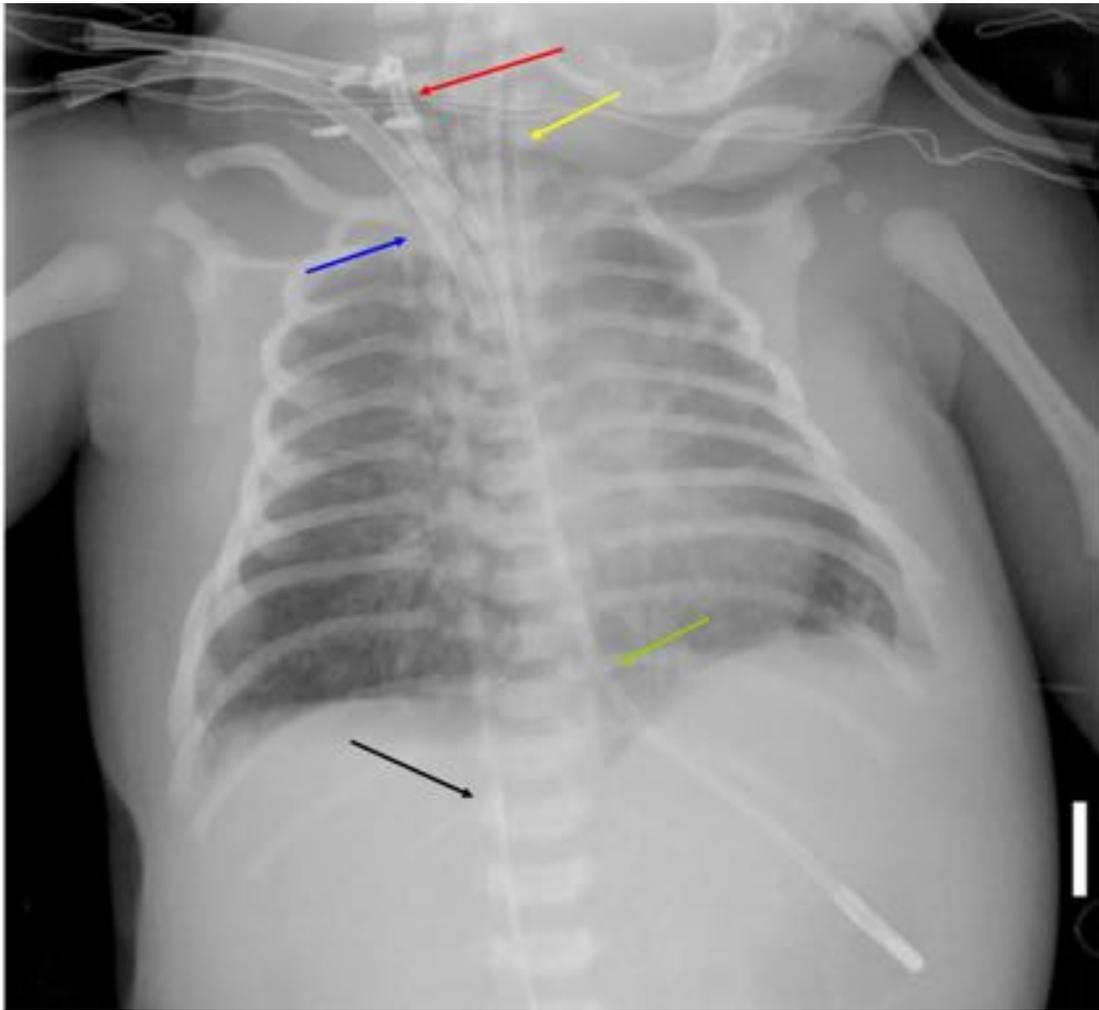


Fig. 37: Recién nacido con deterioro respiratorio y neurológico. Radiografía AP de tórax con catéteres de canulación de ECMO (flecha azul-aurícula derecha y flecha roja-carótida derecha); tubo ET (flecha amarilla) con extremo en D4; Vía venosa central (flecha negra) con extremo proyectado sobre territorio vena cava inferior; y SNG (flecha verde) con extremo proyectado sobre fundus gástrico.



Fig. 38: Fotografía del paciente de la Figura 37 con todos los dispositivos mencionados.

Rev Chil Pediatr 2014;85:724-30.

- Serrano García C, Gilabert Ubeda A, Solís Muñiz I, et al. Evaluación de catéteres en UCI neonatal: El papel del radiólogo y hallazgos en imagen de sus complicaciones. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia. Póster 227, SERAM 2008.
- Sánchez-Blanco JM. Uso de drenajes en cirugía tiroidea y paratiroidea. Cir Esp 2004;75:319-25.
- Pérez JA, Urrutia V, Silva P, Murúa A. Uso selectivo de drenajes en tiroidectomías. Rev Chil Cir 2009;61:515-8
- Segovia E. Diálisis peritoneal en la unidad de cuidados intensivos. Medwave 2003;3(9):e1226
- Sánchez Moreno A, Muley Alonso R. Diálisis Peritoneal Crónica. Protoc Diagn Ter Pediatr. 2014;1:421-34.
- López Herce J, Calvo C, Lorente MJ, Baltodano A. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. 2ª edición. Ed. Publimed. 2004.
- Zornoza M, Peláez D, Romero R, Corona C, Tardáguila A, Rojo R, et al. Papel del drenaje peritoneal en la enterocolitis necrotizante de prematuros críticos de bajo peso. Cir Pediatr 2011;24:146-50.

• Teele SA, Emani SM, Thiagarajan RR, Teele RL. Catheters, wires, tubes and drains on postoperative radiographs of pediatric cardiac patients: the whys and wherefores. Pediatr Radiol. 2008;38:1041-53.

• Pérez López C, Moreno Flores A, Pérez Vega-Leal C, et al. Catéteres umbilicales: localización y complicaciones. Póster S-0677, SERAM 2012.

- Mora Monago R, Nogales Montero J, Mora Encinas P. . Mora Monago, et al. Lo que el radiólogo debe saber sobre... "DISPOSITIVOS MÉDICOS". Póster S-0578, SERAM 2012.
- Leyva Vásquez-Caicedo M, García Villafañe C, Armijo Astrain J.E, et al. Gastrostomía: ¿Radiológica, Endoscópica o Quirúrgica?. ¿Técnicas que compiten o complementarias?. Póster 0658, SERAM 2012.
- Espinoza C, Pereira N, Benavides J, et al. Ostomías abdominales en pediatría: Una Revisión de la Literatura. Rev. Ped. Elec. 2008,5:38-48
- Guía JM, Castro FJ, Gracián M, et al. Coartación aórtica abdominal. Tratamiento mediante implantación de stent. Rev Esp Cardiol. 2001;54:1332-5
- Peiró J, Camúñez F, Urbano J. Aplicaciones clínicas de los oclusores vasculares Amplatzer.
- Hunter T, Taljanovic, M. Medical Devices of the Abdomen and Pelvis. RadioGraphics 2005; 25:503-23
- Blanca D, García-Alix A, Valverdec E, et al. Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica. Guía de estándares para su aplicación clínica. An Pediatr

2011;75:341e.

- Hunter T, Taljanovic MS, Tsau PH, et al. Medical Devices of the Chest. *RadioGraphics* 2004; 24:1725–46
- [Cohen M](#), [Bush DM](#), [Vetter V](#), et al. Permanent epicardial pacing in pediatric patients: seventeen years of experience and 1200 outpatient visits. *Circulation*.2001; 103: 2585-90
- Mezzadri JJ, Domitrovic L, Arribalzaga E, et al. Derivación siringopleural: resultados postoperatorios en el control de la sirigomielia. *Rev Argent Neuroc* 2010; 24:105-10
- Albert A, Tarrado T, Montaner A; et al. La cirugía de los nódulos pulmonares en oncología pediátrica. *Cir Pediatr* 2006; 19: 228-31
- Pérez E, Pérez FJ, Caro P. Cuidados del niño con traqueostomía. *An Pediatr (Barc)*. 2010;72:41-9
- Pereira KD, MacGregor AR, Mitchell RB. Complications of neonatal tracheostomy: a 5- year review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131:810-3.
- [Sanjay N Jain](#). A pictorial essay: Radiology of lines and tubes in the intensive care unit. *Indian J Radiol Imaging*. 2011; 21: 182–90.
- [Guermazi A](#), [Brice P](#), [Hennequin C](#), [Sarfati E](#). Lymphography : An old technique retains its usefulness. *RadioGraphics*, Nov 2003, Vol. 23: 1541–1558
- Chevalier JY, Durandy Y, Batisse A, Mathe JC, Costil J. Preliminary report: Extracorporeal lung support for neonatal acute respiratory failure. *Lancet* 1990; 335:1364-66.