

HACIA UN MEJOR CONTROL DE NUESTROS PACIENTES CON ASMA

Manuel Alcántara Villar
(Coordinador)



un
i Universidad
Internacional
de Andalucía
A

CAPÍTULO 5

UTILIDAD DEL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN EL MANEJO DEL PACIENTE CON ASMA

ANA MARÍA CARRILLO COLMENERO,
CARMEN MARÍA ESCOBEDO ARAQUE
Y MARÍA DEL CARMEN ORTIZ PEGALAJAR

*Servicio de Radiodiagnóstico.
Hospital Universitario de Jaén*

1. Anatomía radiológica del tórax normal

La radiografía de tórax es la prueba de imagen más utilizada por los clínicos y **la primera prueba diagnóstica en patología torácica** debido a sus características (accesible, rápida, baja radiación, barata) y a la información que aporta de las distintas estructuras de la caja torácica, ayudando, junto con la historia clínica y la exploración física, en el diagnóstico de distintas patologías.

Sin embargo, se trata de una prueba cuya interpretación es compleja, siendo el primer requisito para una correcta valoración el conocer la **anatomía radiológica del tórax normal**.

En este apartado presentamos una descripción radiológica simple de la anatomía torácica básica que debemos conocer, siguiendo un orden en el que nos aseguramos repasar todo lo fundamental, a modo de **lectura sistemática** de la radiografía de tórax. Proponemos una manera sencilla de hacerlo, si bien no existe una sistemática de lectura universal, debiendo cada uno desarrollar su propia estrategia.

Antes de comenzar, conviene siempre **verificar los datos del paciente**, comprobando nombre, apellidos, edad y fecha de la radiografía a valorar. También revisaremos si se dispone de radiografías previas con las que comparar.

A continuación, evaluaremos la **calidad técnica de la imagen**:

- **Visualización de todas las estructuras:** la radiografía debe comprender desde los senos costofrénicos hasta los vértices pulmonares.
- **Orientación:** comprobar las marcas derechas/izquierdas, si las hay.
- **Proyección:** identificar si se trata de una radiografía frontal antero-posterior (AP) o postero-anterior (PA). La proyección habitual en adultos es la PA en bipedestación, pero algunas realizadas de forma urgente o en pacientes con limitaciones son AP en decúbito supino. En Pediatría se realiza AP y muchos niños tendrán además los brazos hacia arriba, al ser sujetados por los padres. En adultos se debe añadir, siempre que sea posible, una proyección lateral. En niños se evita realizar más de una proyección para minimizar la radiación. En proyección AP en decúbito supino hemos de tener en cuenta que existirá magnificación de la silueta cardíaca y mediastino, las clavículas se proyectarán más altas (a la altura de los vértices pulmonares), clavículas y costillas se visualizarán más horizontales y la inspiración habitualmente será menos profunda, dando un aspecto más denso a los pulmones.
- **Centraje:** en una radiografía bien centrada, los extremos mediales de las clavículas deben estar equidistantes a la apófisis espinosa vertebral localizada entre ellas. Una clavícula más cerca que la otra indicará que el paciente está rotado, pareciendo el pulmón de ese lado más denso.
- **Penetración:** los cuerpos vertebrales deben verse tenuemente a través de la sombra cardíaca. Si se ven con demasiada claridad, la radiografía está muy penetrada, pudiendo pasar desapercibidas lesiones de baja densidad. Si no se ven, la radiografía está poco penetrada, apareciendo los campos pulmonares falsamente densos.
- **Grado de inspiración:** contar el número de arcos costales por encima del diafragma, siendo lo normal ver 6-7 arcos anteriores o 9-10 posteriores. Si se ven más, puede existir hiperinsuflación. Si se ven menos, el paciente no habrá realizado una inspiración completa y debemos valorar el corazón, la trama vascular, los diafragmas y los pulmones teniendo esto en cuenta. La radiografía rutinaria de tórax se realiza en inspiración.

Después, podremos ya analizar las distintas **estructuras anatómicas**, valorando su integridad, simetría y densidad. Hemos de tener en cuenta que las **densidades radiológicas básicas** que podemos identificar (de mayor a menor atenuación: metal, calcio, agua, grasa y aire) son las que determinan en gran parte las estructuras anatómicas que se distinguen en la radiografía de tórax, en base a las diferencias o similitudes entre ellas. Se pueden clasificar de la siguiente manera:

1.1. Estructuras extrapulmonares

1.1.1. Esqueleto óseo

- Las **costillas**: visibles en toda su longitud, con disposición horizontal los arcos posteriores y disposición oblicua los anteriores. En condiciones normales, seguiremos bien la cortical de cada una, sin interrupciones. El extremo anterior costal está unido a los cartílagos costales. La calcificación de los cartílagos costales es muy frecuente, produciendo imágenes que se superponen en el parénquima pulmonar, sin significación patológica.
- Las **clavículas**: se superponen al campo pulmonar de los vértices pulmonares. A veces pueden ocultar patología pulmonar, que se descubre al realizar una proyección lordótica.
- El **esternón**: se identifica mejor en la proyección lateral, visible en toda su extensión. Dependiendo de la edad, podemos ver unidas o no sus diferentes partes (manubrio, cuerpo y apófisis xifoides). En proyección frontal sólo se identifica en algunas personas el borde superior y lateral del manubrio y las articulaciones esternoclaviculares.
- Las **escápulas**: si la radiografía no está bien realizada desde el punto de vista técnico, la sombra de las escápulas tanto en PA como en AP se superpone al parénquima pulmonar y el borde medial de estas se proyecta sobre el campo pulmonar superior y medio, no debiendo confundirse con lesiones pleurales o de partes blandas. En la proyección lateral se ven como dos líneas oblicuas verticales por detrás de la tráquea o superpuestas a la columna.
- Los **húmeros**: incluidos parcialmente.
- La **columna vertebral**: dorsal y región inferior de la columna cervical. Se valora alineación y altura de los cuerpos vertebrales. En la proyección

lateral se visualizan mejor, debiendo ser menos densos a medida que descendemos en la columna dorsal.

1.1.2. Partes blandas: incluyen piel, tejido celular subcutáneo y músculos. Algunas estructuras de estos componentes pueden verse a modo de sombras o líneas:

- Las **mamas:** se muestran como unas sombras o aumento de densidad en las bases pulmonares en la proyección frontal, no debiendo ser confundidas con condensación pulmonar. Los pezones o mamilas suelen localizarse en el 5º espacio intercostal en la línea medio clavicular, siendo simétricos, redondeados y con bordes bien definidos; a veces pueden confundirse con nódulos pulmonares. Para diferenciarlos se puede repetir la radiografía marcándolos con algún material radiopaco o haciendo proyecciones oblicuas.
- El **cuello y las fosas supraclaviculares:** en personas delgadas podemos identificar unas imágenes lineales que se introducen en el tórax a cada lado hasta unirse a las clavículas, pertenecientes a los músculos esternocleidomastoideos; estos ayudan a conformar las fosas supraclaviculares.
- Las **regiones axilares:** los pliegues axilares, formados por el borde inferior de los músculos pectorales mayores, se observan como una línea descendente que se introduce en cada hemitórax.
- En ocasiones aparecen **pliegues cutáneos** al comprimirse la piel al realizar la radiografía, no debiendo confundirlos con patología. Se observan como imágenes lineales más o menos oblicuas, que habitualmente exceden la pared costal y presentan un margen interno más denso por la superposición de tejidos blandos.
- También debemos estar atentos para no confundir el cabello o lesiones cutáneas con patología pulmonar. Ayuda a evitar errores un examen cuidadoso del paciente antes de realizar la radiografía, la proyección lateral o el marcaje de lesiones.

1.1.3. Cúpulas diafragmáticas:

- Se observan como arcos de convexidad superior continuos, lisos o con lobulaciones.

- El diafragma suele ser visible en proyección frontal en toda su longitud, dividido en dos porciones o hemidiafragmas desde el ángulo cardiofrénico hasta el seno costodiafragmático a cada lado.
- En la proyección lateral el hemidiafragma izquierdo no es visible en su porción anterior, al estar en contacto con el corazón (signo de la silueta); el derecho sí se ve completo. Además, el izquierdo se sitúa sobre la cámara gástrica y acaba en las costillas menos ampliadas. El ángulo costofrénico posterior derecho es más anterior que el izquierdo.
- El hemidiafragma derecho habitualmente se sitúa más alto que el izquierdo, aproximadamente a la altura del 6º arco costal, y el izquierdo un arco costal más inferior. No obstante, también pueden encontrarse a la misma altura e incluso más elevado el izquierdo en individuos normales.
- La distancia entre el hemidiafragma izquierdo y la cámara gástrica no debe ser > 1,5-2 cm.

1.1.4. Abdomen superior (regiones infradiafragmáticas): se incluye su estudio en la radiografía de tórax debido a que hay patologías en dicha localización que pueden simular una patología torácica. Debemos valorar las estructuras que contienen gas:

- Cámara gástrica: si se identifica, es indicativo de que la radiografía se ha realizado en bipedestación. Suele estar aproximadamente a 1 cm del hemidiafragma izquierdo, no debiendo estar a más de 1,5-2 cm.
- Flexuras hepática y esplénica del colon.

1.2. El mediastino

Compartimento delimitado a los lados por ambos pulmones, anteriormente por el esternón, posteriormente por la columna dorsal e inferiormente por el diafragma. Superiormente se continúa con las estructuras del cuello.

Con fines descriptivos y diagnósticos se suele dividir en zonas superior e inferior y este, a su vez, en mediastino anterior, medio y posterior:

- Mediastino **anterior**: espacio que se encuentra por detrás del esternón y por delante de la línea traqueal anterior, silueta cardiopericárdica y vena cava inferior. Incluye la glándula tiroides, el timo, corazón y aorta torácica ascendente, ganglios mamarios internos, venas braquiocefálicas y grasa.

- Mediastino **medio**: entre el límite posterior del mediastino anterior hasta una línea imaginaria 1 cm por detrás del borde anterior de los cuerpos vertebrales. Comprende el arco aórtico, arterias y venas pulmonares centrales, tráquea y bronquios principales, esófago, ganglios linfáticos y grasa.
- Mediastino **posterior**: por detrás del límite posterior del mediastino medio. En él encontramos los cuerpos vertebrales, nervios espinales y sistema linfático.

Muchas de las estructuras mediastínicas tienen densidades similares, no siendo posible distinguirlas en la radiografía; por ello, los contornos del mediastino provienen del conjunto de las estructuras que contactan con pulmón aireado.

1.2.1. El timo

El timo normal suele ser visible en el recién nacido y en algunos lactantes aproximadamente hasta los 2 años de edad. En ocasiones, en adultos persisten restos de tejido tímico normal visibles en la radiografía, que pueden ser interpretados erróneamente como patológicos. El aspecto clásico consiste en una densidad mediastínica anterosuperior bilateral de contornos suaves que se une imperceptiblemente con la silueta cardíaca. Puede adoptar configuraciones variadas con las que se ha de estar familiarizado:

- Signo de la muesca: impresión que produce la prolongación más inferior de los dos lóbulos tímicos.
- Signo de la onda tímica: ligera ondulación del borde lateral del timo por indentación de las costillas adyacentes. Se encuentra muy a menudo en el lado izquierdo.
- Signo de la vela tímica: el lóbulo normal del timo puede tener una forma parecida a una vela. Se aprecia muy a menudo en el lado derecho, pero puede ser bilateral.
- En ocasiones la glándula puede ser muy grande y extenderse hacia arriba a la parte inferior del cuello o profundamente hacia el espacio retroesternal inferior. No debe confundirse con una masa patológica.
- A veces se produce un agrandamiento excéntrico del timo normal, sin desplazamiento de la tráquea.
- Tanto la espiración como la posición supina confieren un aspecto globular a la silueta cardiomediastínica.

1.2.2. La tráquea

Es una estructura tubular con aire en su interior que localizaremos en la parte superior y central, ligeramente lateralizada a la derecha a la altura del cayado aórtico. Finaliza en la carina, donde se divide en dos **bronquios principales**, el izquierdo más horizontalizado y el derecho con una dirección más vertical.

A los lados de la tráquea, en el mediastino superior, podemos ver un aumento de densidad lineal correspondiente a venas en el lado derecho (innominada y vena cava superior) y arterias en el izquierdo (troncos supraaórticos).

1.2.3. El corazón

El diámetro máximo del corazón en adultos debe ser inferior a la mitad del diámetro transtorácico. Esto se valora mediante el índice cardiorácico en la radiografía PA. En los niños el índice cardiorácico es mayor y puede alcanzar hasta 0,6 en neonatos.

Causas de magnificación de la silueta cardiaca que pueden plantear un diagnóstico erróneo de cardiomegalia: proyección AP, proyección PA en espiración o con escasa inspiración, en decúbito supino, o la lordosis forzada.

La **silueta cardiaca** queda definida en la radiografía frontal de la siguiente forma:

- **Borde cardíaco derecho**, de arriba - abajo: vena cava superior, (a la que se superpone a veces la sombra de la aorta ascendente) y aurícula derecha. A veces es posible ver también la vena cava inferior (en el ángulo cardiofrénico). Este borde cranealmente se continúa con un ensanchamiento que corresponde al tronco venoso braquiocefálico derecho.
- **Borde cardíaco izquierdo**, de arriba - abajo: arco (botón) aórtico, tracto de salida de la arteria pulmonar, orejuela izquierda y ventrículo izquierdo. Este borde cranealmente se continúa con un ensanchamiento que corresponde a la arteria subclavia izquierda emergiendo del arco aórtico.
- Entre el cayado aórtico y el tracto de salida de la arteria pulmonar tenemos la **ventana aorto-pulmonar**, un espacio ligeramente cóncavo hacia el pulmón.
- La presencia de abundante grasa epicárdica puede borrar el borde cardiaco a la altura del ángulo cardiofrénico.

En la proyección lateral el componente derecho del corazón es anterior y el izquierdo es posterior:

- **Borde cardiaco anterior:** corresponde al ventrículo derecho. Superiormente, se continúa con el tronco de la arteria pulmonar y el arco aórtico.
- **Borde cardiaco posterior:** formado por protrusiones de la aurícula y del ventrículo izquierdos. En ocasiones se visualiza una opacidad triangular entre el borde posteroinferior cardiaco y el diafragma que representa la entrada de la vena cava inferior en la aurícula derecha.

1.2.4. Líneas mediastínicas

Se han descrito distintas líneas mediastínicas que representan los puntos de contacto de algunas de estas estructuras con el pulmón adyacente y cuya distorsión obligaría a buscar patología.

- **Línea paratraqueal derecha:** formada por la reflexión pleural del lóbulo superior derecho en la pared lateral derecha de la tráquea. Es visible en proyección frontal como una línea por existir aire a ambos lados, en la luz traqueal y en el parénquima del lóbulo superior derecho. Es normal hasta 4 mm de grosor, ensanchándose en su parte inferior, a nivel del ángulo traqueo-bronquial derecho, al continuarse con un engrosamiento ovalado correspondiente a la vena ácigos.
- **Línea paratraqueal izquierda:** formada por la reflexión de la pleura del lóbulo superior izquierdo sobre la pared lateral izquierda de la tráquea. Normalmente no se aprecia por la existencia de estructuras vasculares interpuestas entre la tráquea y el pulmón.
- **Línea retrotraqueal (traqueal posterior o traqueoesofágica):** constituida por la reflexión de la pleura del lóbulo superior derecho sobre la pared posterior de la tráquea. Es una línea vertical que se ve en la proyección lateral y cuyo grosor oscila entre 2,5-5,5 mm.
- **Línea de unión anterior (de reflexión pleural anterior):** corresponde a la zona de contacto de las pleuras de ambos lóbulos superiores pulmonares por detrás del esternón. Se observa en proyección frontal como un trazo oblicuo en la línea media por debajo de las clavículas que se dirige hacia abajo y de derecha a izquierda. En condiciones normales no mide más de 1-2 mm de grosor.
- **Línea de unión posterior (de reflexión pleural posterior):** corresponde a la zona de contacto de las pleuras de los lóbulos superiores pulmonares por detrás del esófago. Se observa en proyección frontal como una línea

vertical proyectada sobre la tráquea y por encima de las clavículas. Al igual que la anterior, no mide más de 1-2 mm de grosor.

- **Línea pleuro-ácigo-esofágica:** formada por la interfase entre el pulmón derecho y la reflexión de la pleura mediastínica sobre el esófago y la vena ácigos. Es una línea vertical visible en proyección frontal que se extiende desde la ácigos hasta el diafragma, sobre las vértebras dorsales, con discreta convexidad derecha.
- **Líneas paravertebrales:** corresponden a la interfase formada entre los pulmones y los repliegues pleurales sobre los cuerpos vertebrales. Se identifican a los lados de las últimas vértebras dorsales.
- **Línea aórtica (paraaórtica):** corresponde a la interfase entre la aorta descendente torácica y el pulmón izquierdo. Se extiende desde el cayado aórtico hasta el hiato aórtico.
- **Líneas de la silueta cardíaca:** ya comentadas previamente.

1.3. Los hilios pulmonares

Zonas centrales y mediales por donde las estructuras bronquiales y vasculares pasan del mediastino hacia los pulmones. Se valora el tamaño, situación, densidad y ventana aortopulmonar:

- Deben ser cóncavos y parecidos entre ellos, con similar tamaño y densidad.
- En proyección frontal el hilio izquierdo se suele localizar un poco más alto que el derecho (diferencia < 2,5 cm). En la proyección lateral se produce cierta superposición de ambos hilios.
- De los hilios salen opacidades lineales de densidad agua que corresponden a los vasos. Disminuyen su calibre distalmente, debiendo seguirlos hasta las regiones periféricas. Cuando los vasos cambian de trayecto, los podemos ver como puntos; esto es bastante habitual cerca de los hilios y no debemos confundirlos con nódulos pulmonares.
- También podemos identificar las divisiones bronquiales a partir de los bronquios principales.
- En la proximidad de los hilios algunos signos permiten distinguir las arterias de las venas: las arterias acompañan al bronquio (signo del gemelo) y no así las venas; el origen de las arterias es más craneal que la entrada de las venas al corazón.

1.4. El parénquima pulmonar

Fundamentalmente consiste en aire, radioluciente en las radiografías.

Hemos de realizar una visualización sistemática de todo el **parénquima pulmonar** desde el vértice a la base pulmonar, comparando ambos hemitórax, que deben ser similares en tamaño y densidad.

El conocimiento de la anatomía lobar y segmentaria es fundamental para la interpretación de la radiografía de tórax. El parénquima pulmonar se organiza en 18 segmentos, agrupados en 5 lóbulos:

- 3 lóbulos en el lado derecho: superior (segmentos apical, posterior y superior), medio (segmento lateral y medial) e inferior (segmentos superior y basales anterior, medial, lateral y posterior).
- 2 lóbulos en el lado izquierdo: superior (segmentos apicoposterior, anterior y lingular superior e inferior) e inferior (segmentos superior, y basal anteromedial, lateral y posterior).
- Tanto en la proyección frontal como en la lateral los segmentos se superponen unos sobre otros en ambos campos pulmonares, por tratarse de una representación bidimensional.
- En la proyección lateral hay que prestar especial atención a dos zonas que deben estar más aireadas: el espacio retroesternal y retrocardiaco.

1.5. La pleura

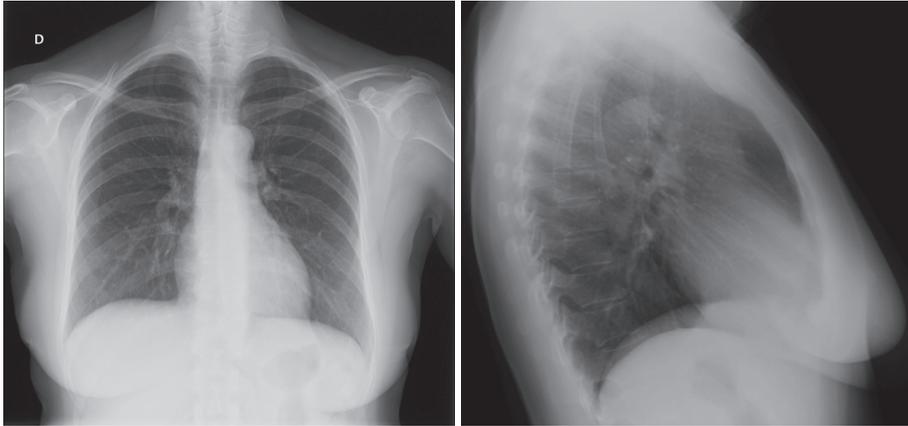
La pleura consiste en dos hojas o membranas finas (parietal y visceral) que se deslizan de forma suave durante la respiración, conformando un espacio virtual entre ambas, diferenciado del espacio extrapleural.

En condiciones normales la pleura no es visible en la radiografía simple de tórax, salvo cuando forma invaginaciones sobre el parénquima pulmonar para dar lugar a las cisuras y el haz de rayos x incide paralelo a su superficie:

- En la proyección frontal se puede observar la **cisura menor**, que tiene una orientación horizontal, partiendo del hilio pulmonar derecho y terminando a la altura de la cuarta unión condrocostal derecha; separa el lóbulo superior derecho del lóbulo medio.
- En la proyección lateral se puede ver tanto la cisura menor como las **cisuras mayores**. Las mayores separan los lóbulos superiores derecho e

izquierdo de los lóbulos inferiores. Una manera de distinguir la derecha de la izquierda consiste en observar que la derecha se fusiona con la cisura menor y la izquierda termina en el diafragma izquierdo.

- En ocasiones no podremos identificar todas las cisuras o no veremos todo su trayecto.
- A veces podemos encontrar **cisuras accesorias** como la ácigos, la cisura accesorio inferior, la accesorio superior y la accesorio menor izquierda.



Figs. A y B. Radiografía PA y lateral de tórax normal de una mujer adulta.



Fig. C. Radiografía AP de tórax normal de un niño.

2. Radiología del asma

2.1. Rayos X del Tórax

El asma es un trastorno del árbol traqueobronquial que se caracteriza por grados variables de obstrucción al flujo aéreo. En la mayoría de los casos el asma se diagnostica antes de los ocho años de edad. Suele haber historia familiar de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica. Entre los factores precipitantes y agravantes se encuentran alérgenos, infecciones, agentes irritantes, cambios climatológicos, factores emocionales, reflujo gastroesofágico y algunos medicamentos como antiinflamatorios no esteroideos. La radiografía de tórax basal típica de pacientes con asma evidencia aireación normal o levemente incrementada, mayor definición de las marcas lineales parahiliares y discretos manguitos peribronquiales.

La radiografía de tórax es más útil para excluir cualquier complicación que para el diagnóstico del asma propiamente dicho. Estas complicaciones incluyen atelectasia, neumonía, enfisema obstructivo y fenómenos de bloqueo aéreo (neumomediastino, neumotórax, enfisema subcutáneo). En el asma se debe prestar especial atención a la posibilidad de neumonía. Una buena regla general es que casi todas las opacidades se deben a atelectasias y no a neumonías. Si las atelectasias permanecen durante varios días puede existir infección superpuesta. Aunque hay imágenes que sugieren atelectasia (las opacidades son lineales, múltiples, cambiantes y evanescentes), sólo se tiene certeza diagnóstica cuando la opacidad desaparece sin terapia antibiótica.

Las atelectasias y el enfisema obstructivo guardan relación con el taponamiento mucoso, que empeora con el broncoespasmo agudo o la infección superpuesta del tracto respiratorio bajo. El atrapamiento aéreo localizado se demuestra con fluoroscopia o con radiografías de tórax en espiración. Las complicaciones del bloqueo aéreo se deben a un importante atrapamiento de aire durante los episodios agudos de broncoespasmo. Sin embargo el neumotórax es tan raro en el asma infantil que su presencia aumenta las posibilidades de que las sibilancias se deban a aspiración de cuerpo extraño. Las anomalías de la radiografía de tórax en niños hospitalizados con asma agudo incluyen hiperinsuflación acentuada (67 %), consolidación (21 %), atelectasias definidas (30 %) y neumomediastino (2 %). El neumomediastino se manifiesta por el signo del diafragma continuo, elevación y delimitación del contorno del timo o delimitación de otras estructuras

mediastínicas (aorta, arterias pulmonares principales) por el aire. Puede asociarse a enfisema subcutáneo. El asma es la causa más frecuente de neumomediastino en los niños mayores.

2.2. Tomografía axial computarizada de tórax (TC) y TCAR

En el asma, la TC muestra una serie de hallazgos en la imagen que permiten el diagnóstico diferencial con procesos que simulan asma y el diagnóstico de entidades asociadas. Además, se abren perspectivas futuras en las indicaciones del TC en los pacientes asmáticos.

2.2.1 Hallazgos de la TC en el asma

En un paciente con asma podemos encontrar en la imagen de TC varios hallazgos que se correlacionan con las alteraciones anatomopatológicas que encontramos en estos pacientes (Tabla 1).

Hallazgos de AP	Hallazgos de TC
Edema e inflamación en la pared bronquial: – En vía aérea grande – En pequeña vía aérea	Engrosamiento de la pared bronquial • Alteraciones centrolobulillares • Atrapamiento aéreo
Mayor producción de moco	Impactaciones mucoides
Incremento músculo liso en pared	Disminución de la luz bronquial (hiperreactividad)
Inflamación crónica con destrucción de la capa elástica de la pared bronquial	Bronquiectasias (BQ)
Obstrucción bronquiolar y redistribución del flujo sanguíneo	Perfusión en mosaico
Depósito de colágeno subepitelial, fibrosis y rigidez de la vía aérea	Signos radiológicos de remodelado
Otros cambios del parénquima pulmonar	• Vidrio deslustrado • Enfisema

Tabla 1. Correlación radio-patológica.

2.2.2 TCAR

Dado que el concepto de BQ es eminentemente morfológico, las técnicas de imagen juegan un papel fundamental en su identificación. Todo paciente con sospecha clínica de BQ deberá realizarse una radiografía de tórax, aunque esta prueba muestra escasa sensibilidad (depende de la técnica empleada, del observador y de la gravedad), aporta imágenes inespecíficas y poca información sobre la extensión de la enfermedad. La tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) tiene una sensibilidad y especificidad mayor del 90 % para el diagnóstico de BQ, así como para valorar su extensión y morfología (cilíndricas, varicosas o quísticas). Para el estudio de las BQ se recomienda el protocolo descrito por Grenier, cuya principal ventaja es la adquisición de imágenes de alta resolución con una baja exposición a radiación (las imágenes se obtienen usando 1-1,5 mm de colimación a intervalos de 10 mm, en inspiración máxima y con un algoritmo de reconstrucción de alta resolución). Cortes obtenidos en espiración pueden ayudar a valorar el atrapamiento aéreo y las alteraciones en la pequeña vía aérea. Los criterios descritos por Naidich para la identificación de las BQ por TCAR siguen estando vigentes. El signo fundamental es la demostración de dilatación bronquial, tomando como patrón de referencia el diámetro de la arteria bronquial adyacente. Se excluirían las BQ por tracción, que suelen ser secundarias a otra patología pulmonar (generalmente intersticial) y que requieren un manejo diferente. Se han propuesto diferentes escalas o sistemas de puntuación para la evaluación de los hallazgos del TCAR. La más utilizada es la escala de Bhalla, dado que valora de forma detallada la extensión y gravedad de la enfermedad, tiene una buena concordancia interobservador y se correlaciona bien con la clínica y la función pulmonar.

2.2.3 Indicaciones de la TC

La realización de TC está indicada ante sospecha de complicaciones, procesos diferentes o entidades asociadas al asma, y en el asma de control difícil. En el asma de difícil control los hallazgos patológicos más señalados, en comparación las formas más leves son: la presencia de mayor número de neutrófilos, y una mayor inflamación y remodelado (cambios estructurales en la vía aérea central y periférica). Los hallazgos radiológicos más relacionados con remodelado son: engrosamiento de la pared bronquial, bronquiectasias (37-65 %), atrapamiento aéreo en espiración, disminución de la atenuación en inspiración (perfusión en mosaico) y enfisema (18 %). La demostración de que en el asma refractario existen

alteraciones reversibles, aunque sean parciales, sería un paso importante en el manejo del grupo de asmáticos con mayor morbilidad.

Otras perspectivas a estudiar son la valoración de la pequeña vía aérea y la respuesta aguda de la vía aérea, tratando de definir el principal lugar de acción de las drogas, la contribución de cada alteración al deterioro funcional en asma y estudios longitudinales y a largo plazo, para determinar los cambios en el asma, comparar estrategias de tratamiento e identificar a los pacientes con más riesgo de alteraciones crónicas.

3. Diagnóstico diferencial

3.1 Pediatría

La hiperventilación se manifiesta radiológicamente por aumento del volumen pulmonar. Los diafragmas están aplanados en las proyecciones anteroposterior (AP) y lateral. Existe aumento de la radiotransparencia retroesternal y convexidad anterior del esternón. El parénquima pulmonar es hiperclaro, sin embargo la hiperclaridad puede ser también causada por un exceso de penetración. La hiperventilación se asocia a un aumento del impulso respiratorio central, a un aumento del flujo aéreo de los pulmones, a obstrucción parcial de los bronquios y bronquiolos o a destrucción del parénquima pulmonar (Tabla 2).

Existen múltiples anomalías que pueden ocasionar enfermedad pulmonar crónica o recurrente en los lactantes y los niños (Tabla 3). Un diagnóstico diferencial extenso es de poca utilidad cuando nos enfrentamos a un caso concreto. El radiólogo debe tener conciencia de la existencia de muchas posibilidades diagnósticas y tener algunos conceptos de aquellas en las que la evaluación radiológica puede conducir a un diagnóstico definitivo o reducir el número de entidades del diagnóstico diferencial. La etiología de la enfermedad pulmonar crónica o recurrente se basa en la correlación de datos clínicos, analíticos y radiológicos. El diagnóstico de ciertos procesos patológicos requiere biopsia pulmonar.

Los instrumentos fundamentales para el diagnóstico son la radiografía de tórax, la revisión de radiografías previas y la esofagografía. Entre las características a analizar figuran: evaluación de la patología macroscópica de la enfermedad, la distribución de la enfermedad, presencia o ausencia de adenopatías y/o de

D. DIFERENCIAL HIPERAIREACIÓN	
Congénita	Fibrosis quística Deficiencia de alfa-1-antitripsina
Inflamatoria	Enfermedad vírica de la vía aérea: <ul style="list-style-type: none"> • bronquiolitis • bronquitis • bronconeumonía Asma
Tumor	Endotraqueal Compresión extrínseca
Varios	Enfermedad cardíaca congénita Enfisema Obstrucción de la vía aérea: <ul style="list-style-type: none"> • Cuerpo extraño • Anillo vascular • Tumor • Traqueobroncomalacia • Estenosis traqueal Hiperventilación: <ul style="list-style-type: none"> • Acidosis • Deshidratación • Sepsis Terapia respiratoria Distrés respiratorio del adulto Fístula traqueoesofágica

Tabla 2. Diagnóstico diferencial de hiperaireación.

D. DIFERENCIAL ENFERMEDAD CRÓNICA PULMONAR	
Aspiración	
Disfunción	Prematuridad, postoperatorio
Intestino anterior	Disfunción, atresia esofágica, fístula traqueoesofágica, anillo vascular, hernia, reflujo, acalasia, paladar hendido,...
Anomalía árbol respiratorio	Falta de desarrollo pulmonar (agenesia, aplasia, hipoplasia) Anomalía del árbol traqueobronquial: enfisema lobular congénito, secuestro, duplicación, quiste broncogénico Esquelética: distrofia torácica asfixiante, osteogénesis imperfecta Síndrome de Kartagener Tacto superior: rinitis, sinusitis, hipertrofia amigdalar Disfunción cuerdas vocales (adolescentes)
Alergia	Asma, neumonía de Loeffler, antígenos (bacterias, hongos, virus), aspergilosis broncopulmonar alérgica
Enfermedad sistémica	Fibrosis quística, síndrome Riley-Day, amiotonía congénita
Inmunodeficiencia	Prematuridad, Sida, ataxia-telangiectasia, neutropenia,...
Agentes físicos	Cuerpo extraño, aspiración hidrocarburos, fármacos, radiación
Cardiovascular	Cortocircuito izquierda-derecha, estenosis

Tabla 3. Diagnóstico diferencial de enfermedad crónica pulmonar.

afección pleural, el tamaño cardíaco, el aspecto de la vascularización pulmonar, de los tejidos blandos y las estructuras óseas del tórax. La evaluación básica incluye proyección anteroposterior y lateral de tórax.

3.2 Adultos

El diagnóstico diferencial debe realizarse con varias entidades:

- Obstrucción de la vía respiratoria superior. Ya sea por compresión extrínseca (neoplasia mediastínica, absceso retrofaríngeo, aneurisma torácico, bocio), por obstrucción intraluminal (aspiración de cuerpo extraño, tumor) o por alteración intrínseca de las propias estructuras (infecciones, estenosis laríngea, traumatismo, laringospasmo). Estas entidades se exploran mediante la curva flujo/volumen de la espirometría forzada convencional y las imágenes radiológicas, en una primera aproximación. La exploración laríngea suele proporcionar el diagnóstico definitivo. En problemas endobronquiales la tos es constante y pertinaz, la auscultación es de sibilancias inspiratorias o estridor y la fibroscopia suele aclarar el diagnóstico. Asimismo, los síndromes aspirativos por reflujo gastroesofágico deben considerarse en el diagnóstico diferencial.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Ya sea como expresión de la bronquitis crónica con hipersecreción de moco o del enfisema, la EPOC se tiene que considerar en el proceso diagnóstico. El consumo de tabaco, la edad de presentación, la radiografía o el estudio funcional permitirán el diagnóstico.
- Enfermedades cardiovasculares. La insuficiencia cardíaca congestiva o la tromboembolia pulmonar pueden confundirse con el asma. Los datos clínicos (ortopnea, disnea paroxística, antecedentes favorecedores, auscultación cardíaca, ECG, pruebas de coagulación) permiten realizar el diagnóstico diferencial.
- Neumonía eosinófila. Debe sospecharse ante la presencia de cuadro febril, infiltrados radiológicos torácicos móviles y eosinofilia en sangre periférica.
- Otros: aspergilosis, vasculitis, tumor carcinoide, etc. En estos casos, la historia clínica detallada, la radiografía de tórax y, en especial, una evolución tórpida de la clínica ante el tratamiento habitual pondrán sobre aviso y la serología, el cultivo o la biopsia confirmarán la sospecha.

Bronquiectasias/Fibrosis quística
EPOC
Obstrucción vía aérea: parálisis cuerdas vocales, estenosis traqueal, traqueomalacia, masa traqueobronquial
Eosinofilia pulmonares (síndrome Churg-Strauss, aspergilosis broncopulmonar alérgica, neumonía eosinófila, síndrome hipereosinofílico...)
Bronquiolitis (aguda, crónica, obliterante con neumonía organizada...)
Asma cardíaco (insuficiencia cardíaca)
Embolia pulmonar
Asma funcional psiquiátrico
Posibles desencadenantes/agravantes/simuladores: aspiración, infección, reflujo gastroesofágico, fármacos, estrés, rinosinusitis, asma catamenial, ejercicio, obesidad, sarcoidosis...

Tabla 4. Resumen patologías que pueden simular el diagnóstico de asma bronquial en pacientes adultos.

4. Asociaciones y casos especiales

4.1. Rinitis:

Los estudios epidemiológicos han demostrado con claridad que la rinitis y el asma coexisten frecuentemente. La mayoría de los pacientes con asma tiene rinitis, que se presenta en más del 75 % de los pacientes con asma alérgica (extrínseca) y en más del 80 % de aquellos con asma no alérgica (intrínseca). Por otro lado, la prevalencia de asma en pacientes con rinitis varía entre un 15 y un 40 %. Destaca el

hecho de que en aquellos con rinitis estacional el asma se presenta en el 10 al 15 % de los casos, mientras que en aquellos con rinitis grave persistente se presenta en un 25 a un 40 %. Además, la intensidad de la rinitis se relaciona directamente con la gravedad del asma.

Los hallazgos radiológicos de rinosinusitis tienden a ser no específicos, pues la opacificación y el engrosamiento mucoso se ven frecuentemente sin síntomas. Los niveles hidroaéreos se consideran más sugestivos de infección aguda. El método preferido para estudiar este trastorno inflamatorio es la tomografía computarizada (TC), que identifica perfectamente la enfermedad de la mucosa al tiempo que valora los huesos faciales circundantes y la base de cráneo. La TC es más rápida, barata, y en conjunto más eficaz que la resonancia magnética (RM) en la valoración de la patología nasosinusal, y en particular para describir el complejo osteomeatal; dado que los cirujanos precisan un análisis óseo detallado del mismo, la evaluación preoperatoria de estos pacientes sigue constituyendo ámbito de la TC.

La sinusitis aguda es un proceso “seno a seno”, dependiendo de si existe obstrucción de los orificios y si se produce extensión a los senos contiguos. Así, la afección sinusal unilateral o simétrica es muy sugestiva de sinusitis bacteriana. Esta distribución refleja la influencia del complejo osteomeatal, y el patrón de enfermedad más frecuente es una afectación unilateral de los senos etmoidal, maxilar y de la fosa nasal.

En comparación, la sinusitis alérgica refleja habitualmente un proceso sistémico subyacente, y en este caso todos los senos tienden a estar afectados. Aunque esta pansinusitis puede estar producida por una infección bacteriana avanzada, en la mayoría de los casos representa un proceso alérgico, especialmente cuando se acompaña de poliposis nasal. Además la alergia y la infección coexisten con frecuencia, por lo que su distinción es a menudo discutible.

La sinusitis crónica se produce como consecuencia de una inflamación aguda persistente o por episodios repetidos de sinusitis aguda o subaguda. Esta enfermedad crónica puede conducir a una mucosa hipertrófica y polipoide, atrófica o fibrosa. Los cambios mucosos a menudo coexisten con áreas de inflamación aguda que pueden tener un origen infeccioso o alérgico. Con el tiempo suficiente estos procesos producen un engrosamiento reactivo y una esclerosis de las paredes que rodean al seno.

La mera presencia de engrosamiento mucoso no debe llevar a usar los términos de sinusitis aguda o crónica, ya que esta distinción está basada únicamente en la historia y en la exploración clínica.

El problema de correlacionar los cambios de imagen de la sinusitis con su significado clínico se ilustra mejor en los niños menores de 4 años. No es infrecuente, especialmente en los niños menores de 2 años de edad, encontrar un seno opacificado o que posee un engrosamiento mucoso. El primer impulso es diagnosticar una sinusitis. Sin embargo, también pueden producir estos cambios una mucosa blanda y redundante o secreciones normales retenidas, sin que haya ningún signo patológico de sinusitis. La sinusitis persistente en un paciente pediátrico es habitualmente un hallazgo patológico que puede indicar la presencia de una fibrosis quística, un síndrome de inmunodeficiencia, una sinusitis alérgica o una intolerancia a la aspirina.

Un nivel hidroaéreo intrasinusal indica normalmente la presencia de una sinusitis aguda bacteriana. Los niveles hidroaéreos pueden producirse en cualquier seno paranasal, pero son más frecuentes en el seno maxilar. Dado que la acumulación de líquido representa una obstrucción del seno, si no se produce una rápida respuesta a los antibióticos se debe realizar un lavado antral o un drenaje quirúrgico.

Las complicaciones locales más frecuentes de la sinusitis inflamatoria son los pólipos y los quistes, que pueden encontrarse en las radiografías de senos paranasales en un 10 % de la población. Los quistes resultan de una obstrucción de los conductos de las glándulas mucosas serosas o mucinosas. Los pólipos representan elevaciones focales de la mucosa. No se han demostrado diferencias anatomopatológicas entre un pólipo inflamatorio aislado y un pólipo alérgico. Además, el pólipo intrasinusal y el quiste mucoso de retención no pueden diferenciarse con fiabilidad con radiografías simples, TC o RM. Sin embargo, esto tiene escasas consecuencias dado que ambos son procesos benignos frecuentes que raramente requieren intervención quirúrgica.

La lesión expansiva más frecuente de un seno paranasal es un mucocelo, el cual desde el punto de vista anatomopatológico está formado por un epitelio cuboidal que rodea secreciones mucosas. Los mucocelos se desarrollan cuando el orificio de un seno o un compartimento de un seno se ha obstruido. En la TC, casi todos los mucocelos se presentan como senos sin aire, con una cavidad sinusal expandida rodeada de hueso remodelado. La atenuación de secreciones está

normalmente entre 10-20 unidades Hounsfield (UH). Dos tercios se producen en senos frontales, de un 20-25 % en senos etmoidales, en torno a un 10 % en senos maxilares, y sólo un pequeño porcentaje en senos esfenoidales.

4.2. Reflujo gastroesofágico

Numerosos estudios epidemiológicos han mostrado una asociación altamente significativa entre el reflujo ácido, líquido y gaseoso de la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) con condiciones tales como enfermedades laríngeas, rinosinusitis crónica, asma resistente al tratamiento, EPOC e inclusive fibrosis pulmonar idiopática.

La seriada con contraste baritado esófago-gastro-duodenal, a diferencia de la endoscopia, que puede resultar diagnóstica en muchos casos, no suele revelar información determinante en caso de sospecha de ERGE. Los hallazgos más sugestivos serán la visualización de posibles complicaciones del reflujo, como la presencia de ulceraciones en el esófago distal o estenosis esofágicas. Otros signos de menor valor diagnóstico son la observación de la presencia de hernia de hiato, o el reflujo de contraste baritado desde el estómago hasta el esófago. Es importante resaltar que estos signos en ningún caso son diagnósticos de ERGE. Igualmente es normal que se produzca reflujo gastroesofágico en determinadas circunstancias (tras ingesta de un material de contraste pesado como el bario al poner en Trendelenburg, por ejemplo). Por todo ello, la mayoría de guías de práctica clínica no consideran el tránsito baritado como una prueba a realizar en el estudio del reflujo gastroesofágico.

La prueba fundamental para diagnosticar el reflujo gastroesofágico es la pH-metría ambulatoria de 24h. La detección del reflujo a vía aérea mediante nuevas técnicas tales como la determinación de la presencia de pepsina en las secreciones respiratorias de la vía aérea o la existencia de sondas faríngeas más sensibles ha abierto nuevas perspectivas. La investigación de los reflejos neuronales esofago-bronquiales es un área prometedora de investigación. Recientes estudios sugieren que el RGE juega un papel importante en la tos crónica, pero el papel del reflujo en la laringitis crónica y el asma está menos claro y se necesitan ensayos futuros para identificar el subgrupo de individuos con síntomas de reflujo extraesofágico que podrían beneficiarse del tratamiento.

4.3 Radiación y embarazo

Radiografía simple: Damilakis y otros autores estimaron dosis absorbidas por el feto en un fantoma sometido a radiografía de tórax. La dosis máxima obtenida fue de 0,0028, muy por debajo de los 0,138 mGy reportados por Donadieu. En esta publicación los autores concluyen que la radiación y el riesgo asociado a la exposición en una radiografía de tórax son despreciables. En un estudio por Osei y Faulkner dentro del programa National Radiological Protection Board (NRPB) de Gran Bretaña, se analizaron un grupo de 50 mujeres embarazadas en un período de 10 años, estimando las dosis fetales recibidas por estudios diagnósticos, incluyendo radiografías de tórax, abdomen pelvis, columna lumbar, pielografía, enema baritada y tránsito intestinal. En este estudio las exposiciones ocurrieron entre las semanas 2 y 24 de gestación, y variaron entre < 0.01 mGy y 117 mGy. Se vio que el porcentaje de malformaciones mayores, muerte intrauterina y retardo mental no fue mayor que el reportado para la población general. Se han de tener en cuenta el tipo de proyección utilizada y la posición de la paciente. Así, debido a la posición más anterior del útero durante el segundo y tercer trimestre se ha estimado que el feto absorbe menos radiación en proyecciones posteroanteriores (PA) que anteroposteriores (AP). La posición erecta de la madre, por su parte, minimiza la dosis porque la gravedad mueve el feto alejándolo del haz primario de radiación. Los estudios coinciden en la necesidad de velar por que los factores de exposición sean los menos perjudiciales una vez que se ha decidido realizar un examen, utilizar un equipamiento adecuado, y entregar la responsabilidad de obtener estos estudios al personal más capacitado, para garantizar estudios de la mejor calidad con la menor exposición posible.

Tomografía Computarizada: comparado con la radiografía simple, la TC utiliza una cantidad elevada de radiación ionizante, y es por esto por lo que muchos clínicos creen que el examen está contraindicado en la embarazada. Sin embargo, la dosis estimada de radiación para el feto es baja si éste se encuentra fuera del área a examinar (campo de visión). De esta forma, TC craneal, columna cervical o de las extremidades pueden ser considerado como de baja dosis de radiación para el feto, al igual que el TC de tórax, si el feto es mantenido fuera del haz primario de radiación. Winer-Muram y otros autores diseñaron un modelo matemático para estimar la geometría de un grupo de pacientes embarazadas y la dosis teórica que podrían recibir durante un TC de tórax para estudio de tromboembolismo

pulmonar. Utilizando parámetros habituales (120 kVp, 100 mAs, pitch 1) contabilizaron dosis promedio menores de 0,06 mGy para la mayoría de los estudios, con dosis máxima promedio de 0,5 mGy, obtenidas durante el tercer trimestre. Damilakis establece que la dosis máxima para un TC de tórax es menos de 1 mGy durante el primer trimestre, menos de 2 mGy durante el segundo y menos de 6 mGy durante el tercer trimestre. Todas las exploraciones se encuentran lejos de alcanzar en forma aislada el límite de los 50 mGy.

Existen algunas situaciones donde el retraso del diagnóstico o la consideración de un tratamiento quirúrgico pueden comprometer el bienestar de la madre o del feto, haciendo necesaria la utilización de exámenes radiológicos para fundamentar las decisiones clínicas. Como hemos analizado previamente, la mayoría de los exámenes de imágenes aportan dosis menores a las consideradas arriesgadas para el feto (50 mGy). A pesar de esto, frente a la necesidad de diagnóstico radiológico en la embarazada existen algunos elementos esenciales que siempre debemos tener presentes:

- Justificación del examen.
- Anticipación de la dosis de radiación fetal.
- Informe de la dosis al paciente y al médico responsable antes de la exploración.
- Optimización de la radiación.

5. Álbum de casos

- Imágenes casos 1 a 5: procedentes del Hospital Materno-Infantil Málaga.
- Imágenes casos 6 a 10: procedentes del Complejo Hospitalario Ciudad de Jaén.

5.1. CASO 1

Clínica: lactante con febrícula, taquipnea y dificultad respiratoria. Sospecha clínica de bronquiolitis.

Radiología: Fig.1. Radiografía AP: hiperinsuflación pulmonar e infiltrado intersticial peribronquial parahiliar bilateral.

Diagnóstico: bronquiolitis.

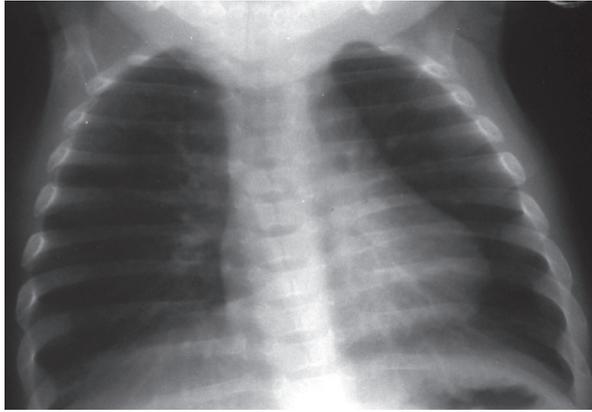


Fig. 1.

5.2. CASO 2

Clínica: lactante de 2 meses. Dificultad respiratoria muy severa con taquipnea y cianosis periférica

Radiología: Fig.2. Radiografía AP: hiperinsuflación y atelectasias.

Diagnóstico: bronquiolitis con atelectasias. Virus respiratorio sincitial negativo.

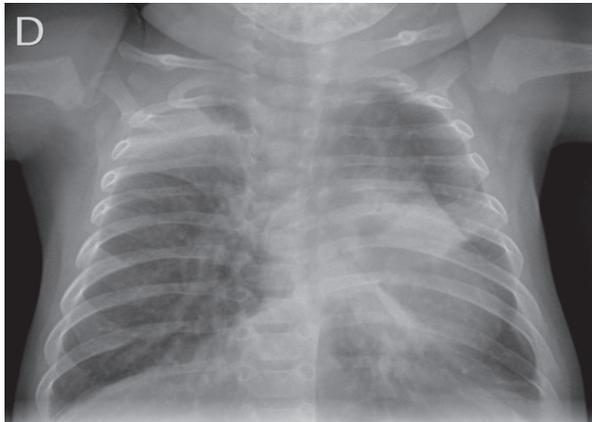


Fig. 2.

5.3. CASO 3

Clínica: paciente con crisis asmática y crepitación en el cuello.

Radiología:

- Fig. 3.1. Radiología AP: hiperinsuflación y neumomediastino.
- Fig. 3.2. Radiografía lateral de cuello: enfisema cervical.

Diagnóstico: neumomediastino espontáneo (NE) secundario a crisis asmática.

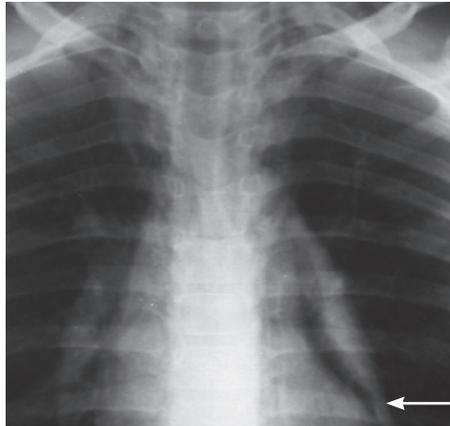


Fig. 3.1

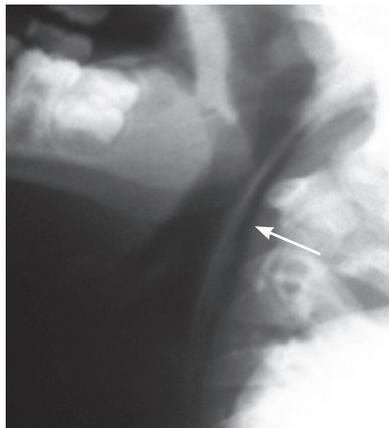


Fig. 3.2

5.4. CASO 4

Clínica: sospecha de aspiración de palomita de maíz.

Radiología:

- Fig. 4.1. Radiografía AP: sin hallazgos significativos.
- Fig. 4.2. Decúbito lateral izquierdo: disminución de volumen pulmonar izquierdo.
- Fig. 4.3. Decúbito lateral derecho: ausencia de disminución de volumen pulmonar derecho.

Diagnóstico: aspiración de cuerpo extraño, localizado en vía aérea derecha.

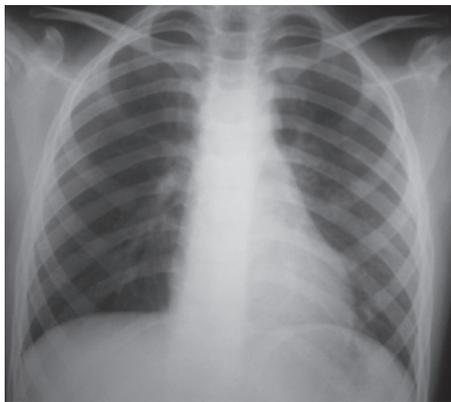


Fig. 4.1

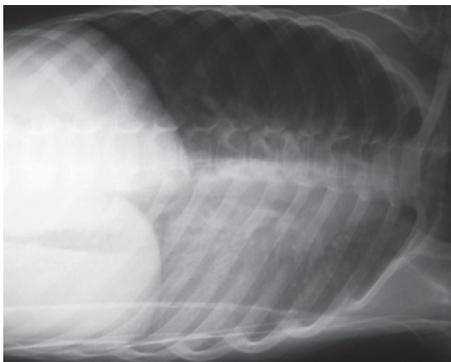


Fig. 4.2

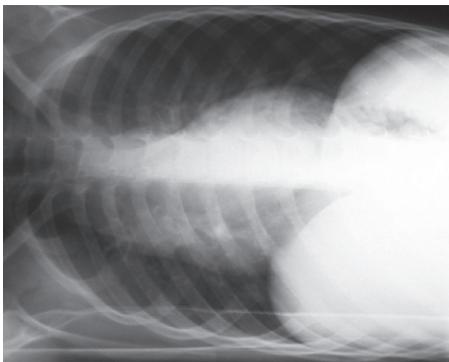


Fig. 4.3

5.5. CASO 5

Clínica: niño de 4 meses con proceso viral que presenta dificultad respiratoria, taquipnea y sibilancias en hemitórax izquierdo.

Radiología: Asimetría hiperluciente en lóbulo superior izquierdo (Fig. 5.1 y 5.2), confirmada por TC (Fig. 5.3)

Diagnóstico: hiperinsuflación lobar congénita (enfisema lobar congénito).

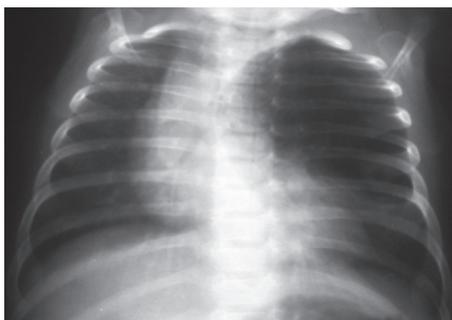


Fig. 5.1 Inspiración



Fig. 5.2 Espiración

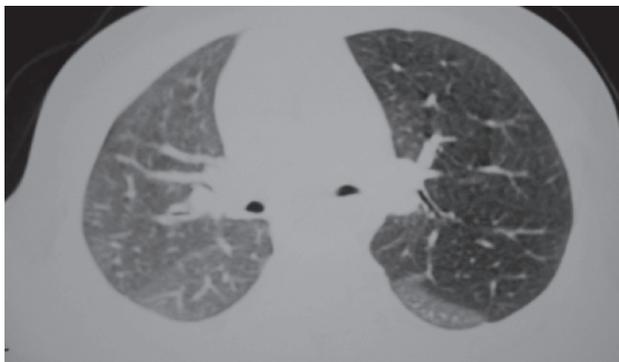


Fig. 5.3

5.6. CASO 6

Clínica: lactante de un año y 3 meses que acude a urgencias por tos y dificultad respiratoria de varios días de evolución, que ha empeorado de forma progresiva en las últimas 48 horas. Afebril.

Radiología:

- Fig.6.1. Radiografía AP: velamiento hemitórax izquierdo y desviación mediastínica hacia la derecha.
- Figs. 6.2 y 6.3. Ecografía torácica: derrame pleural izquierdo, con cámara de 5,27 cm, a 0,68 cm de la superficie cutánea. Se observa pulmón hepaticizado vs masa.
- Figs. 6.4 y 6.5. TC torácico sin y con contraste iv (CIV): destaca la presencia de una masa sólida intratorácica hipodensa en la exploración sin CIV, de gran tamaño, sin calcificaciones en su interior, que ocupa casi la totalidad del hemitórax izquierdo; se asocia a derrame pleural y desplaza las estructuras mediastínicas hacia la derecha. Capta contraste de forma heterogénea y aparece muy vascularizada. Parénquima pulmonar derecho sin alteraciones significativas. Estructuras óseas torácicas sin hallazgos destacables.

Diagnóstico: tumor de células germinales extragonadal (mediastínico) no seminomatoso.

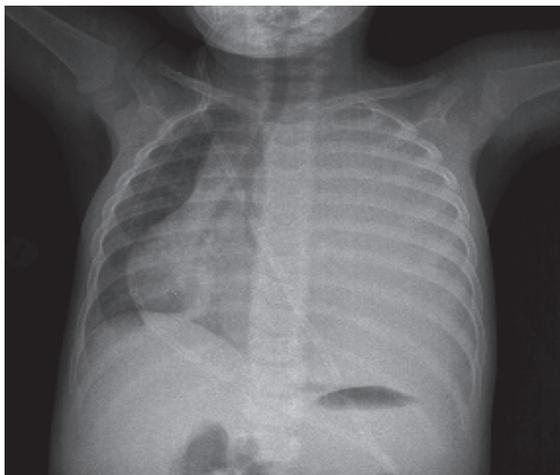


Fig. 6.1



Fig. 6.2

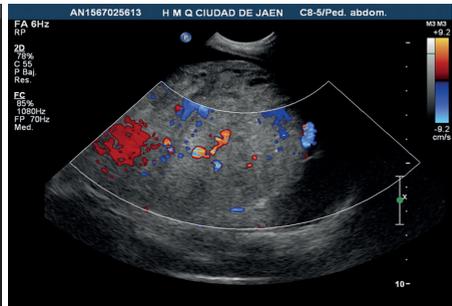


Fig. 6.3

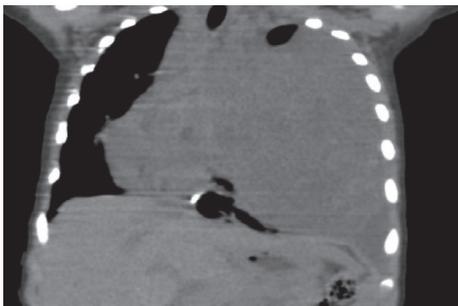


Fig. 6.4

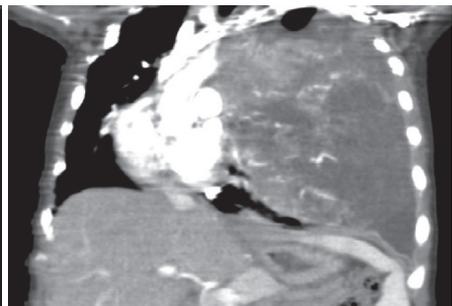


Fig. 6.4

5.7. CASO 7

Clínica: niño de 13 años que consulta en Hospital de Linares porque tras traumatismo por compresión, estando en la feria, presenta cuadro de tos leve y sensación de disnea en decúbito. Afebril. No cursa catarro previo. No cuadro de vómitos.

Radiología:

- Fig. 7.1. Radiografía PA: neumotórax derecho a tensión.
- Fig. 7.2. TC de tórax: imágenes bullosas en vértice pulmonar derecho (flecha) y neumotórax.
- Fig. 7.3. TC de tórax: neumotórax derecho y enfisema subcutáneo.
- Se deriva a UCIP.
- Fig. 7.4. Radiografía AP de control: reexpansión pulmonar y tubo de drenaje.

Diagnóstico: neumotórax secundario a traumatismo torácico.

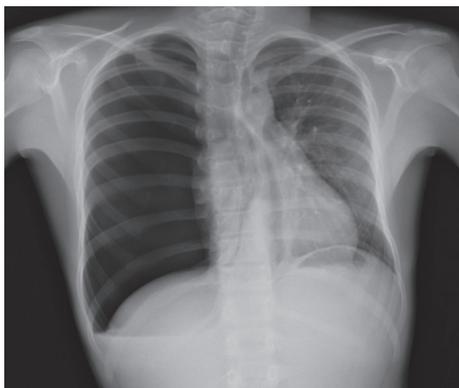


Fig. 7.1

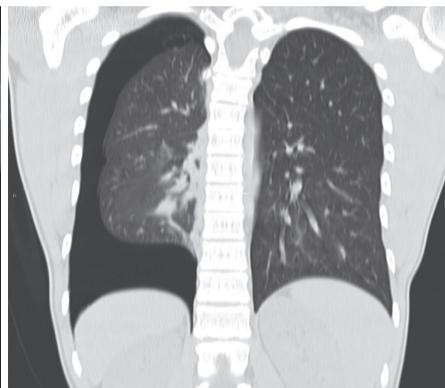


Fig. 7.2

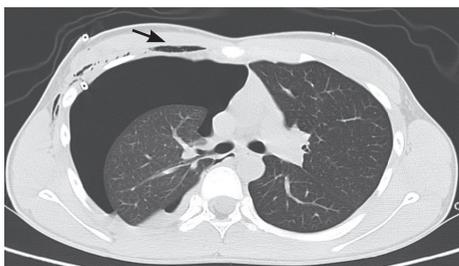


Fig. 7.1

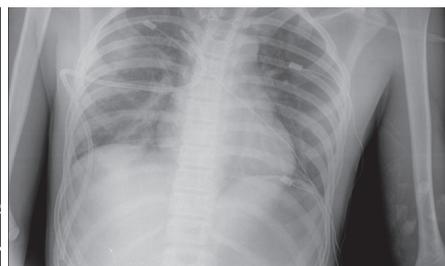


Fig. 7.2

5.8. CASO 8

Clínica: niña de 13 años. Motivo de ingreso: dificultad respiratoria con necesidades de oxigenoterapia. Antecedentes personales de fibrosis quística.

Radiología:

- Figs. 8.1 y 8.2. Radiografía PA y Lateral: atelectasias segmentarias, dilatación y engrosamiento de las paredes de los bronquios, en las regiones parahiliares, y de predominio en lóbulo superior derecho y basales; “tórax sucio” por la acentuación de la trama broncovascular y las presencia de sombras tubulares con densidad aumentada, llamadas “líneas de tranvía”.

Diagnóstico: exacerbación pulmonar de la fibrosis quística.



Fig. 8.1



Fig. 8.2

5.9. CASO 9

Clínica: paciente con asma de larga evolución y sintomatología nasosinusal.

Radiología:

- Fig.9. TC senos paranasales: reconstrucción multiplanar coronal. Ventana ósea. Ocupación de seno maxilar izquierdo, celdillas etmoidales y fosas nasales.

Diagnóstico: poliposis nasosinusal.



Fig. 9

5.10. CASO 10

Clínica: mujer de 67 años, fiebre y dolor torácico; acude por cuadro catarral de una semana de evolución, con expectoración. Refiere secreciones claras y esputos blanquecinos. Fiebre máxima 38.5°. Disnea.

Radiología: Figs. 10.1 y 10.2. Infiltrados pulmonares de distribución periférica bilateral.

Diagnóstico: síndrome de Churg-Strauss.



Fig. 10.1

Fig. 10.2

6. Conclusiones

- La radiografía de tórax es más útil para el diagnóstico diferencial y para excluir cualquier complicación que para el diagnóstico del asma propiamente dicho.
- Las principales indicaciones del TC en el paciente asmático son:
 - sospecha de complicaciones.
 - sospecha de procesos diferentes o entidades asociadas al asma.
 - asma de control difícil.
 - otros: monitorización terapéutica.
- La radiación ionizante tiene un efecto conocido sobre las estructuras biológicas, siendo el feto un paciente vulnerable a estos efectos, dependientes de la edad gestacional y dosis aportada. Estudios en animales y la experiencia acumulada en series limitadas de pacientes embarazadas, han permitido determinar que los estudios de radiografía simple, radiología contrastada y TC de regiones anatómicas distintas al abdomen y la pelvis, aportan bajas dosis de radiación (menores a 10 mGy) con escaso riesgo de malformaciones y cáncer en la infancia.

7. Bibliografía

- 1) BALACHANDRAN G. (2014). *Interpretation of Chest X-ray: An Illustrated Companion*. First Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers; 2014.
- 2) BEIGELMAN-AUBRY (2002). «Mild Intermittent Asthma: CT Assessment of Bronchial Cross-sectional Area and Lung Attenuation at Controlled Lung Volume». *Radiology*; 223, pp.181-7.
- 3) BHALLA M. (1991). «Cystic fibrosis: scoring system with thin-section CT». *Radiology*. 1991; 179, pp. 783-88.
- 4) CORNE J. (2005). *Consulta rápida en Radiología Torácica*. 2ª edición. Elsevier España.
- 5) CHUNG K. (2014). «International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma.» *Eur Respir J*. 2014; 43, pp. 343-373.
- 6) DEL CURA JL. (2015). *Radiología Esencial*. Tomo I. Sociedad Española de Radiología Médica. Editorial Médica Panamericana; 2ª reimpresión revisada 2015.

- 7) GIBBS JM. (2007). «Lines and Stripes: where did they go? —from conventional radiography to CT». *RadioGraphics*; 27:33-48. Published Online in Jan 1 2007. Disponible en : <https://doi.org/10.1148/rg.271065073>
- 8) GOLDIN JG. (1999). «Comparative effects of hydrofluoroalkane and chlorofluorocarbon beclomethasone dipropionate inhalation on small airways: assessment with functional helical thin-section computed tomography. » *J Allergy Clin Immunol*; 104:S258-67.
- 9) GOODMAN LR. (2009). Felson. *Principios de radiología torácica: Un texto programado*. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- 10) KIRKS. (2000). Cap. 7, *Aparato Respiratorio. Radiología Pediátrica*. Vol 2. 3ª ed. Madrid: Marbán, pp. 619-642.
- 11) MITSUNOBU F. (2003). «Complexity of terminal airspace geometry assessed by computed tomography in asthma» *Am J Respir Crit Care Med*; 167(3), pp.411-7.
- 12) MONTAUDON M. (2007). «Assessment of airways with three-dimensional quantitative thin-section CT: in vitro and in vivo validation». *Radiology* ; 242(2), pp. 563-72.
- 13) NAKANO Y. (2000). «Computed tomographic measurements of airway dimensions and emphysema in smokers. Correlation with lung function.» *Am J Respir Crit Care Med*; 162(3 Pt 1, pp.1102-8.
- 14) PARK SW. (2006). «Differences in radiological/ HRCT findings in eosinophilic bronchitis and asthma: implication for bronchial responsiveness». *Thorax*. 2006; 61, pp.41-7.
- 15) SCOTT W. Atlas. (2004). Cap. 23, *Base del cráneo. RM de cabeza y columna*. Vol 2. Madrid: Marbán; 2004, pp.1243-81.
- 16) SERRA PUEYO J. (2014). «Update on gastroesophageal reflux disease ». *Gastroenterol Hepatol*; 37(2), pp. 73-82.
- 17) SERRANO C. (2005). Cap. 75, *Senos. Rinitis y asma: una vía respiratoria, una enfermedad*. Vol. 41. Núm. 10, pp. 537-90.
- 18) SMITHUIS R. (2013). «Chest X-Ray - Basic Interpretation». Radiology Assistant. Disponible en:<http://www.radiologyassistant.nl/en/p497b2a265d96d/chest-x-ray-basic-interpretation.html> [18/02/2013]
- 19) STARK DD. (2000). *Resonancia Magnética*. Vol. III. 3ª ed. Madrid: Marbán; 2000, pp. 1675-93.

- 20) SWISCHUK LE. (1986). *Radiología del recién nacido y del lactante*. 2ª edición. Salvat Editores
- 21) ORTEGA FX. (2008). «Radiología Diagnóstica en la embarazada: consideraciones sobre exposición a radiación y riesgo del feto». *Rev. med. Clín. Las Condes*; 19(3), pp.298-303.
- 22) VIVANCOS J. (2006). «Enfermedades de las vías aéreas». En: Fernández J, Moreno I, editores. *Diagnóstico por imagen del tórax: Tomografía computarizada y Resonancia magnética*. Barcelona: Caduceo Multimedia; 2006, pp. 199-246.

Agradecimientos

- Dra. Luz M^a Martínez Pardo (FEA Pediatría Hospital Universitario de Jaén).
- Dra. Cristina Bravo Bravo (FEA Radiodiagnóstico H. Materno-Infantil Carlos Haya).
- Dra. María Martín Armada (FEA Medicina Interna Hospital Universitario de Jaén).