



Semiología básica en radiología de tórax

G. Albi Rodríguez

Profesor asociado del Departamento de Anatomía, Histología y Neurociencia de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid. Facultativo especialista en Radiodiagnóstico del Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid



Pediatr Integral 2012; *XVI*(2): 170.e1-170.e10

Introducción

La técnica de imagen de elección en el estudio de la patología respiratoria en el niño continúa siendo la radiografía simple de tórax. En la mayoría de las ocasiones, será la única prueba radiológica que se lleve a cabo y, en otras, indicará la realización de otros procedimientos, como una tomografía computarizada (TC) o una resonancia magnética (RM).

Recordar que en la edad pediátrica se debe disminuir, en lo posible, el número de exploraciones radiológicas por el potencial riesgo de cáncer secundario⁽¹⁾. Se debe seguir el principio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*: emplear la menor cantidad de radiación que sea posible para llegar a un diagnóstico), mediante radiografías diagnósticas con la menor dosis posible, y con indicaciones adecuadas⁽²⁾.

Interpretación^(3,4)

En la edad pediátrica, únicamente se utiliza una proyección de forma habitual, la lateral no se emplea de rutina para evitar radiación innecesaria; y se reserva para confirmar un hallazgo dudoso o localizar una determinada imagen. En los niños colaboradores, se realizará el estudio en bipedestación y en el resto, en decúbito supino.

La radiografía debe estar correctamente realizada, con una adecuada colimación y una calidad de imagen suficiente para hacer un diagnóstico, principio ALARA. Debe incluir las regiones supraclaviculares y la totalidad de las regiones diafragmáticas, se visualizará parte del hemiabdomen superior.

Es fundamental reconocer el *grado de inspiración* de la radiografía, ya que unos pulmones poco insuflados pueden llevar a error, y simular áreas de consolidación o infiltrados (Fig. 1); para ello es de gran ayuda contar el número de arcos costales anteriores. Una adecuada inspiración es cuando el diafragma está a la altura del sexto arco costal anterior; por



Figura 1. Radiografía de tórax poco inspirada, se aprecian 5 arcos costales anteriores por encima de los diafragmas, por la poca ventilación de las bases pulmonares simula infiltrados bibasales.

debajo del octavo se considera hiperinsuflación y, por encima del cuarto, es compatible con hipoventilación.

Otro dato es el grado de rotación del estudio, ya que puede ocultar patología o bien hacer que determinadas estructuras anatómicas simulen procesos patológicos.

Lectura sistemática

Hay que seguir una metodología para detectar variantes de la normalidad (lóbulo accesorio de la vena ácigos, etc.) y la posible patología:

- La **morfología** del tórax: la forma normal en el neonato es similar a la pantalla de una lámpara, las costillas son horizontales y el tórax tiene forma trapezoidal. Con el crecimiento, el tórax se va alargando en el eje vertical y adopta la forma rectangular del adulto.
- **Cuello y hemiabdomen superior**: cámara gástrica a la izquierda, aire ectópico, calcificaciones, efectos de masa y cuerpos extraños.
- **Pared torácica**: las estructuras óseas del tórax, que incluyen las costillas, ambas clavículas, las escápulas, los extremos proximales de los húmeros y toda la columna vertebral que se identifique. Buscar fracturas antiguas o recientes, destrucción ósea (osteomielitis, sarcoma de Ewing, etc.), escoliosis y malformaciones óseas (hemivértabras, vértebras en mariposa, etc.). Evaluar las regiones paravertebrales (tumores o hernias de hiato) y los diafragmas (parálisis diafragmáticas, hernias congénitas).
- Del **mediastino** se deben valorar sus contornos, formados por la silueta cardiaca, la vena cava superior, el cayado aórtico y el tronco de la arteria pulmonar, en busca de adenopatías, masas, anomalías vasculares, alteración en el tamaño del corazón, etc. La mayoría de las masas torácicas en los niños se localizan en el mediastino.

Compartimentos del mediastino:

- *Anterior*, limitado superiormente por las clavículas, posteriormente por la superficie anterior de los grandes vasos, anteriormente por el esternón e inferiormente por el diafragma. Contiene el timo y ganglios linfáticos.
- *Medio*, entre el mediastino anterior y posterior, se encuentran el corazón y el pericardio, la aorta y sus ramas, venas sistémicas torácicas, las arterias y venas pulmonares, la tráquea y los bronquios principales, los nervios frénicos y vagos, así como ganglios linfáticos.
- *Posterior*, limitado posteriormente por la pared torácica, anteriormente por una línea vertical imaginaria localizada a 2 cm por detrás del margen anterior de los cuerpos vertebrales, cranealmente por la entrada torácica y caudalmente por el diafragma. Contiene nervios, ganglios linfáticos y hueso.
- El **timo** es una glándula de consistencia blanda que forma parte del sistema inmune. Situado en el mediastino anterior. En el neonato presenta un gran tamaño en proporción con la caja torácica. No se suele identificar en los niños mayores de 5 años por el aumento del tórax. Puede adoptar múltiples morfologías al adaptarse a las estructuras vecinas. Se puede visualizar con una forma triangular unilateral (“signo de la vela”) (Fig. 2), como un festoneado por la impronta de los arcos costales anteriores (“signo de la ola”), o puede simular una cardiomegalia o una masa mediastínica, a veces indistinguible de un tumor o una neumonía.
- La **vía aérea**: la tráquea se sitúa en la línea media, a la derecha del mediastino por el desplazamiento del arco aórtico, situado normalmente a la izquierda. Una anomalía en la posición de la tráquea puede sugerir patología vascular o una masa torácica. La vía aérea central se puede desplazar con el mediastino por un aumento o disminu-

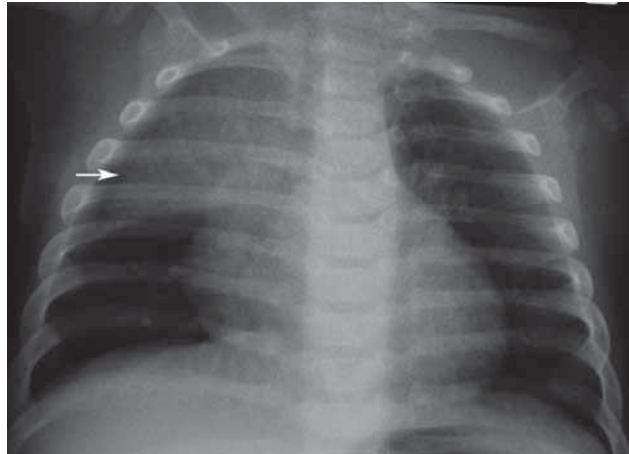


Figura 2. “Signo de la vela tímica” (flecha). El timo prominente en un lactante parece una neumonía en el lóbulo superior derecho, pero éste tiene los bordes muy nítidos.

ción unilateral del volumen pulmonar. Se debe valorar la bifurcación traqueal o carina, el espacio caudal a ella es asiento de adenopatías y masas, que pueden separar los bronquios principales.

- Los **hilios** deben ser valorados con detenimiento en busca de adenopatías, que pueden producir un adelgazamiento o desplazamiento de los bronquios (Fig. 3).
- En el **parénquima pulmonar** hay que evaluar la *asimetría pulmonar*, el grado de aireación, la existencia de densidades focales, difusas o determinados patrones radiológicos.

Asimetría pulmonar:

- *Hemitórax denso aumentado de tamaño*: el aumento de densidad puede ser completo o parcial. Si el aumento de tamaño es significativo, puede haber un desplazamiento contralateral del mediastino. Causas: líquido en el espacio pleural (hemotórax, empiema, etc.); lesiones quísticas, pseudoquísticas y tumores (malformación adenomatoidea quística llena de líquido, secuestro, neoplasias, etc.); y vísceras abdominales sin aire (hernia diafragmática sin aire, etc.).
- *Hemitórax hiperluciente aumentado de tamaño*: suele ser por una acumulación de aire a tensión. Lo fundamental es saber cuál de los pulmones es el patológico. En la hiperinsuflación obstructiva, la vascularización está disminuida por vasoconstricción en el pulmón que atrapa aire. En la hiperinsuflación compensadora, la vascularización es normal y la enfermedad se encuentra en el hemitórax contralateral. Si existen dudas es útil una radiografía en espiración, el pulmón patológico permanece aumentado e hiperclaro debido al atrapamiento aéreo; mientras que, el normal disminuye de tamaño y se hace más denso al expulsar el aire de su interior, como en los cuerpos extraños intrabronquiales. Causas pulmonares: el enfisema lobular congénito, la atresia bronquial, la malformación adenomatoidea quística (Fig. 4), etc. Causa pleural: el neumotórax.
- *Lesión hiperluciente expansiva*: puede tener un aspecto de burbuja. Causas: la malformación adenomatoidea

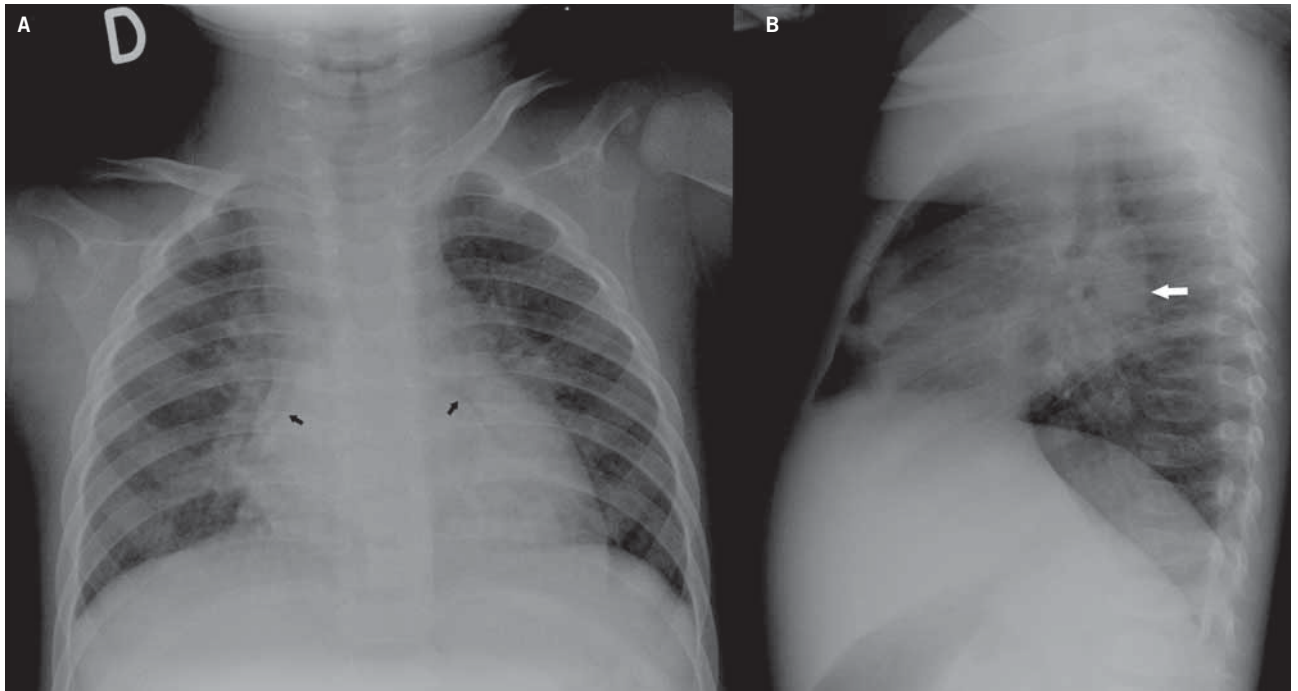


Figura 3. Adenopatías hiliares (*flecha blanca en B*) y subcarinales que producen una disminución del calibre de los bronquios principales (*flechas negras en A*), en un paciente con sospecha de tuberculosis y Mantoux positivo.

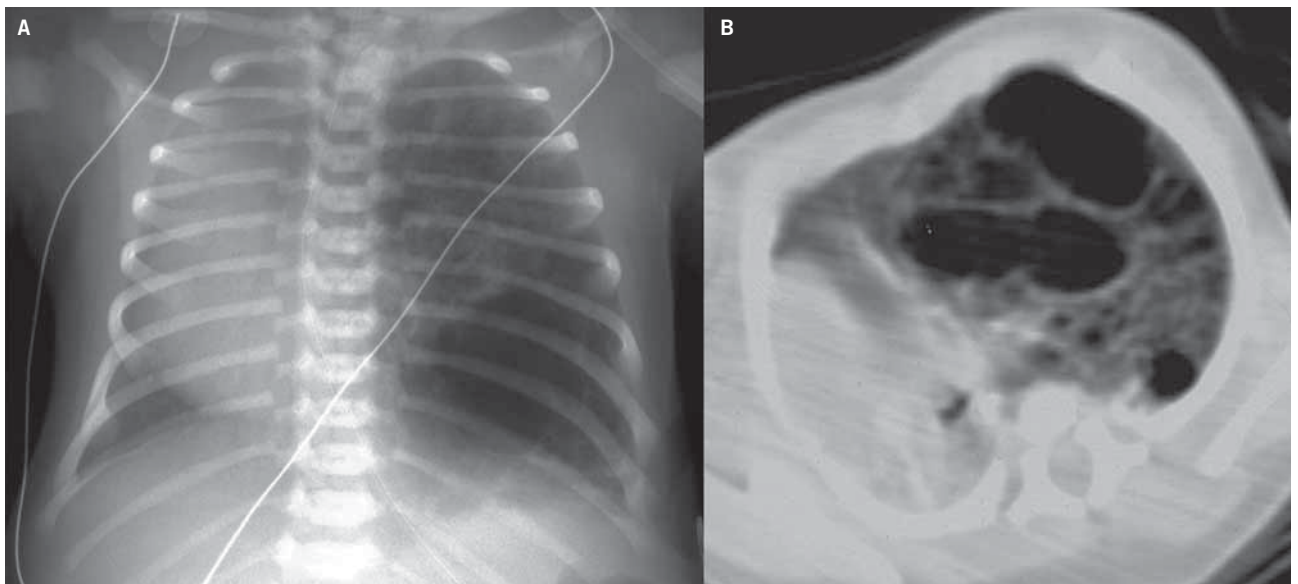


Figura 4. En la radiografía de tórax (A) se aprecia un hemitórax izquierdo hiperluciente aumentado de tamaño, se observa un desplazamiento del mediastino y del hemidiafragma izquierdo. En la tomografía computarizada (B), se demuestran unas lesiones quísticas llenas de aire, de paredes finas, con un pulmón aumentado de tamaño. Diagnóstico: malformación adenomatoidea quística (malformación congénita de la vía aérea pulmonar).

quística, el neumatocele, el secuestro pulmonar, la displasia broncopulmonar, las hernias diafragmáticas con aire intestinal, etc. Es necesario evaluar el abdomen, en el caso de una hernia diafragmática el aire intestinal estará disminuido.

- *Hemitórax denso con pérdida de volumen:* atelectasias (por un tapón de moco, posición anómala del tubo

endotraqueal, compresión extrínseca, etc.); agenesia pulmonar, etc.

- *Hemitórax hiperluciente de pequeño tamaño* por hipoplasia pulmonar, síndrome de Swyer-James, neumonectomía parcial. Si un estudio está rotado o existe una ausencia del músculo pectoral, pueden dar un hemitórax pseudohiperluciente.

- El **espacio pleural** es una cavidad virtual, formada entre la capa visceral, que rodea los pulmones, y la parietal, que lo hace por toda la caja torácica y el mediastino. El neumotórax se identifica como una separación de las hojas pleurales llenas de gas con ausencia de vasos, generalmente de localización apical. El líquido pleural (derrame, empiema, hemotórax o quilotórax) se visualiza como un aumento de densidad agua (Fig. 5). En bipedestación, si la cantidad es suficiente, se aprecia una imagen de menisco a lo largo de la pared torácica lateral y posterior. En decúbito supino, se sitúa en la porción declive del tórax (posterior) y aparece como un aumento difuso de la densidad del parénquima pulmonar; o si la acumulación de líquido es significativa, como un hemitórax denso aumentado de tamaño. En ocasiones, adopta una disposición subpulmonar, con apariencia de sobre elevación diafragmática.

Patología infecciosa⁽³⁻⁷⁾

La infección de las vías respiratorias es una de las enfermedades más comunes en la edad pediátrica, con gran morbimortalidad e importante gasto sanitario. Habitualmente adquirida por la inhalación de secreciones infectadas desde la vía aérea superior.

Los causantes más habituales en los menores de 5 años son los virus. En los lactantes y niños pequeños es frecuente la sobreinfección bacteriana. Las neumonías bacterianas en pacientes mayores de 5 años suelen ser debidas a *S. pneumoniae* y *Mycoplasma*. Las neumonías bacterianas también son causas importantes de infección nosocomial. Hay un resurgir de las micobacterias como causantes de primoinfección pulmonar en la edad pediátrica. Otros agentes, como los hongos, son mucho menos frecuentes y se suelen dar en determinados grupos de pacientes, como inmunodeprimidos o con procesos crónicos (fibrosis quística, etc.). En este artículo, nos vamos a referir a los procesos acacidos en pacientes inmunocompetentes.

Los virus suelen producir bronquiolititis, bronquitis o bronconeumonía. Las bacterias causan, generalmente, neumonía o bronconeumonía.

La radiografía no determina el patógeno causal, por solapamiento de las alteraciones radiológicas entre los procesos virales y bacterianos, hay que valorarla según el contexto clínico.

Los métodos de imagen se emplean para detectar la presencia de neumonía, determinar su localización y extensión, descartar complicaciones y otras causas de síntomas respiratorios. En la mayoría de ocasiones, la radiografía de tórax será la única prueba de imagen que se realice. Se utilizará la ecografía para comprobar si hay que drenar un derrame pleural. La TC se reserva para los casos en los que se sospeche, por la gravedad del paciente y por la mala evolución clínica, complicaciones o alguna causa subyacente que favorezca la infección pulmonar.

No existe evidencia en cuanto a que la radiografía mejore la evolución clínica en niños mayores de 2 meses atendidos de forma ambulatoria con sospecha clínica de infección respiratoria de vías bajas, debido a los efectos nocivos potenciales de las radiaciones ionizantes. Los beneficios deben ser sopesados en relación a dichos riesgos. Esta premisa no es necesaria-

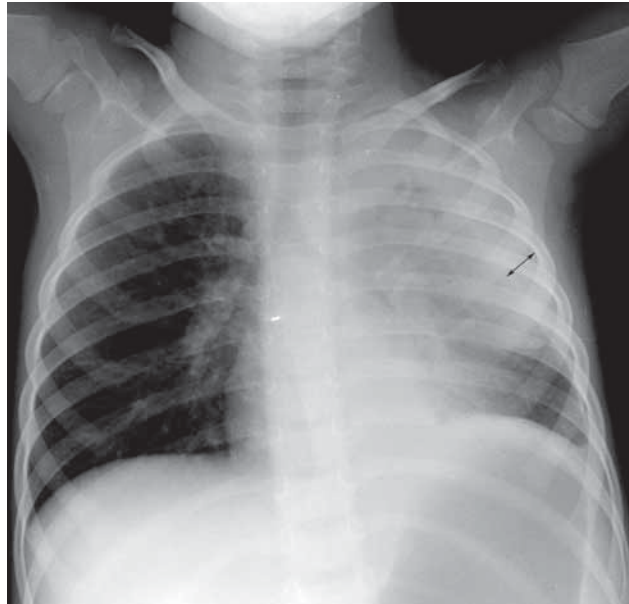


Figura 5. Radiografía en la que se aprecia una consolidación en el lóbulo superior izquierdo, con derrame pleural asociado (línea negra con flechas). Al estar en decúbito supino, el líquido pleural se acumula en la porción declive del tórax, aumentando discretamente la densidad del parénquima pulmonar suprayacente.

mente aplicable a niños hospitalizados o con síntomas de más de 14 días⁽⁸⁾.

Manifestaciones radiológicas⁽⁷⁾

Se producen diferentes patrones radiológicos dependiendo del tipo de afectación: del espacio aéreo, de la vía aérea o de ambos (bronconeumonía). Si se afecta la vía aérea, son habituales las atelectasias y las alteraciones de la aireación.

Opacidades del espacio aéreo. Aumentos de densidad en el parénquima pulmonar, segmentarias o lobares, de bordes indefinidos, de aspecto algodonoso, por ocupación de los alveolos (Fig. 5). Denominadas consolidaciones o infiltrados parenquimatosos. También, se identifican en las bronconeumonías, de localización más central y con implicación de la vía aérea. La neumonía redonda es una forma especial, de bordes más definidos, típica de la edad infantil (Fig. 6).

Opacidades lineales, por afectación del intersticio de la vía aérea inferior, se visualizan como imágenes de aumento de densidad, circulares o lineales, traducen engrosamientos de la pared bronquial o del espacio peribronquial. Se observan sobre todo en la bronquiolititis (Fig. 7).

Atelectasias, aumentos de densidad con signos de pérdida de volumen (desplazamiento de estructuras mediastínicas, cisuras, etc.). Pueden ser lobares, parcheadas, subsegmentarias o lineales. Se suelen asociar con la bronquiolititis (Fig. 7) y con la neumonía intersticial.

Las **opacidades nodulares y reticulonodulares,** por afectación del intersticio pulmonar y de la vía aérea de pequeño tamaño. Son de pequeño tamaño, bilaterales y difusas. Estas neumonías intersticiales infecciosas pueden ser tanto tuberculosas como no tuberculosas.



Figura 6. Aumento de densidad bien definido, con broncograma en su interior y de morfología redondeada, en relación con una neumonía redonda.

El **vidrio deslustrado**, aumento de densidad tenue que deja ver los vasos a su través, se puede apreciar en el edema pulmonar no cardiogénico por sepsis o en neumonías difusas por *Pneumocystis*, hongo que afecta a pacientes con SIDA o inmunocomprometidos postrasplante.

Otros patrones menos frecuentes son los **quistes y bullas** que se identifican en neumonías complicadas con necrosis cavitaria o abscesos pulmonares; también, se aprecian en forma de neumatocele en la evolución de algunos casos de neumonía.

Los **nódulos o masas**, únicas o múltiples, se pueden ver en infecciones fúngicas o émbolos sépticos.

Bronquiolitis aguda^(3,4,7)

Es más frecuente en <2 años, es una de las causas principales de morbimortalidad en este grupo de edad. Suele cursar con tos, fiebre más leve que en los procesos bacterianos, diferentes grados de insuficiencia respiratoria, signos de tiraje y taquipnea.

Sobre todo por el virus respiratorio sincitial, seguido del rinovirus; otros son: virus parainfluenza, adenovirus, virus influenza, etc.

No se recomienda el uso rutinario de la radiografía de tórax (nivel de evidencia II - grado de recomendación B). Además, tampoco existen criterios clínicos que nos permitan identificar a los pacientes que se beneficiarían de una radiografía de tórax, aunque podría considerarse en aquellos niños con un deterioro clínico evidente o en los que existan dudas diagnósticas⁽⁹⁾.

Se produce una inflamación difusa de la vía aérea, con infiltración de las paredes bronquiales y bronquiolares, afecta-

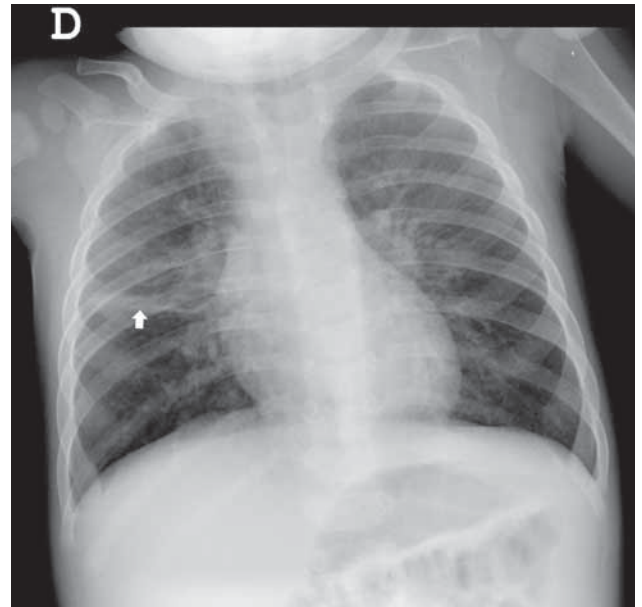


Figura 7. Paciente con clínica de bronquiolitis en el que se aprecian unos infiltrados perihiliares con engrosamientos peribronquiales y una atelectasia laminar (flecha). No se identifica consolidación pulmonar.

ción del tejido peribronquial y de los tabiques interlobulillares y extensión hacia las vías aéreas distales. Suele estar respetado el espacio aéreo. Puede existir una obstrucción parcial o completa de las vías aéreas.

Los menores de 2 años son más susceptibles, porque los bronquiolos son de pequeño calibre y están pobremente desarrollados, unido a una mayor producción de moco.

En la imagen, se visualizan opacidades peri y parahiliares bilaterales con engrosamientos peribronquiales y líneas radiales a partir de los hilios, con o sin adenopatías. Signos de hiperinsuflación pulmonar, en forma de zonas más aireadas (hiperlucetas), por obstrucción parcial de la vía aérea. Aumentos de densidad periféricos, parcheados, cambiantes, que se resuelven rápidamente, en relación con atelectasias por taponos de mocos o por obstrucción completa de los bronquiolos (Fig. 7). Cuando aparecen aumentos de densidad de tipo alveolar, hay que sospechar una sobreinfección bacteriana.

Alteraciones similares se pueden ver en pacientes >2 años con bronquitis, aunque los cambios secundarios a la obstrucción de la vía aérea de pequeño calibre son menos frecuentes, por el mayor diámetro y desarrollo de los bronquiolos.

Neumonía

Neumonía aguda focal⁽⁵⁻⁷⁾

Se caracteriza por fiebre de más de 38,8°C, síntomas respiratorios y afectación general. Puede presentarse con dolor pleurítico, referido al abdomen si se sitúa en los lóbulos inferiores, y pueden llegar a simular un abdomen agudo.

El patógeno más frecuente es el *Streptococcus pneumoniae*, que produce típicamente una inflamación en los alvéolos; de forma progresiva, se acumulan células inflamatorias y fibrina. La inflamación se propaga al espacio aéreo circundante

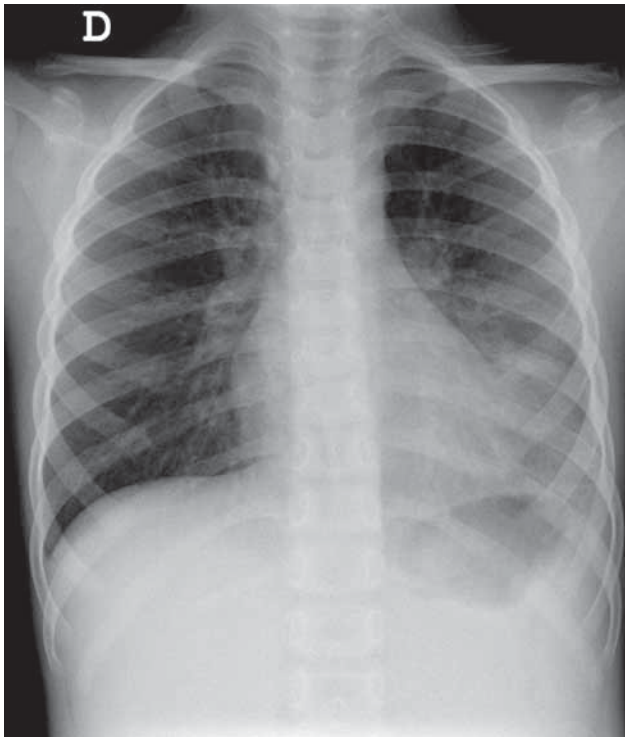


Figura 8. Aumento de densidad que borra el hemidiafragma izquierdo, en relación con una neumonía en el lóbulo inferior izquierdo.

a través de los canales de Lambert y los poros de Kohn, lo que explica que a veces no siga una distribución segmentaria.

Otros patógenos menos frecuentes son: *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, estreptococos del grupo A, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, meningococos, enterobacterias, virus respiratorio sincitial, etc.

En la **radiografía de tórax**, típicamente, se identifica un aumento de densidad periférico por ocupación del espacio aéreo, segmentario o lobar, de bordes mal definidos o algodonosos, progresivamente confluyente (Figs. 5 y 8). Al no afectarse la vía aérea, puede aparecer broncograma aéreo, por el contraste entre el aire de la vía y el espacio aéreo ocupado.

Recuérdese que los cambios radiológicos son más tardíos que la clínica. Una radiografía de tórax puede ser normal al inicio del cuadro, y no aparecer alteraciones hasta 3-4 días más tarde.

La neumonía redonda es una apariencia atípica de una infección bacteriana pulmonar. Generalmente, en menores de 8 años, por la falta de desarrollo de los poros de Kohn y ausencia de los canales de Lambert. Habitualmente, por *S. pneumoniae*. Se manifiesta como un aumento de densidad focal, redondeado, generalmente único, de bordes bien definidos, sobre todo en las regiones perihiliares y en los lóbulos inferiores (Fig. 6). Puede confundirse con masas torácicas, deben buscarse signos de neumonía (broncograma aéreo, ausencia de desplazamiento de estructuras vasculares o bronquiales). Repetir la radiografía de tórax en 2-3 semanas, para comprobar su resolución. Algunas lesiones benignas o malignas pueden sobreinfectarse.

En la bronconeumonía, la infección empieza en los bronquios y bronquiolos y se extiende hacia el espacio aéreo contiguo. Por *S. pneumoniae* y virus. Se aprecian consolidaciones parcheadas, multifocales, bilaterales, heterogéneas, no confluentes y con engrosamientos peribronquiales asociados, generalmente en regiones perihiliares y que se continúan hacia la periferia pulmonar.

Neumonía atípica⁽⁷⁾

Tienen una clínica confusa, mala respuesta al tratamiento antibiótico habitual y una evolución lenta. Sin hallazgos típicos en los estudios de imagen ni una causa obvia.

Los agentes etiológicos más frecuente son el *Mycoplasma*, *Chlamydia* spp. y virus (adenovirus, citomegalovirus, etc.).

Mediante la radiografía de tórax, la mayoría de los casos se pueden clasificar en uno de los siguientes subgrupos o en una combinación de dos de ellos.

- **Neumonía intersticial aguda:** patrón reticular o micronodular, parcheado y difuso. Generalmente, por un proceso viral autolimitado.
- **Neumonía subaguda mínimamente parcheada:** una o más áreas parcheadas de aumento de densidad por opacificación del espacio aéreo. Frecuentemente, por *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* y adenovirus.
- **Neumonía focal subaguda:** opacificación focal del espacio aéreo, sin aparecer el resto de hallazgos de una neumonía focal aguda típica. Es obligado descartar una tuberculosis.

Cuando la infección pulmonar se produce por varios patógenos, se presenta como una neumonía atípica, incluso con afectación severa de otros órganos.

Los hallazgos en una neumonía viral son como los de la bronquiolititis, aunque también pueden aparecer otros patrones radiológicos. Casos de neumonías severas con fallo respiratorio y alta mortalidad, por coronavirus A y el virus influenza A H1N1 pueden tener alteraciones radiológicas peculiares. Inicialmente se presentan como densidades intersticiales, difusas o focales, perihiliares; que progresan rápidamente a áreas de consolidación bilaterales (Fig. 9). Incluso en niños con gripe A H1N1, la radiografía inicial puede ser normal, el diagnóstico se hace con un alto índice de sospecha clínica⁽⁶⁾.

Neumonía miliar o nodular⁽⁷⁾

Son opacidades de pequeño tamaño, en el patrón miliar menores de 5 mm; mientras que, los nódulos son menores de 6 cm. La causa más frecuente de un patrón miliar en Pediatría es la tuberculosis. La neumonía nodular se puede ver en émbolos sépticos, neumonía viral, neumonía intersticial linfocítica y algunas infecciones fúngicas y bacterianas. Los émbolos sépticos suelen ser por un foco infeccioso por *S. aureus* (endocarditis bacteriana, etc.) y pueden cavitarse.

¿Bronquiolititis o neumonía?

Son muy frecuentes en niños, comparten síntomas y signos clínicos y, en muchas ocasiones, se superponen las alteraciones radiológicas. Una bronquiolititis viral puede sobreinfectarse con una neumonía bacteriana. La imagen se debe correlacionar con la clínica.



Figura 9. Extensos infiltrados perihiliares y engrosamientos peribronquiales que afectan a ambos lóbulos superiores y a la base pulmonar derecha en un paciente con gripe A.

Complicaciones agudas de las neumonías⁽⁷⁾

Complicaciones pulmonares

Necrosis cavitaria: área de necrosis en el interior de una neumonía, con quistes de paredes finas. En la radiografía de tórax, hasta que no se rellenan de aire no se pueden distinguir del parénquima pulmonar consolidado (Fig. 10). Se identifican en ecografía o TC.

Absceso pulmonar. Es un foco de necrosis y pus rodeado por una pared fibrosa bien definida. Generalmente, producido por *S. aureus* y *Klebsiella pneumoniae*. Infrecuente en niños inmunocompetentes. Es una complicación severa, a veces con un factor predisponente (anomalía pulmonar, inmunodeficiencia). Sospecharlo en la radiografía de tórax si en el interior de una neumonía aparece una lesión quística con un nivel hidroaéreo. La técnica de elección es la TC.

Neumatocele. Quiste de paredes finas relleno de aire tras la resolución de una infección severa, generalmente por *Staphylococcus aureus*. Estadio final de una área de necrosis. Suelen resolverse espontáneamente con el tiempo. Algunos de gran tamaño pueden sobreinfectarse.

Fístula broncopleural, comunicación entre el pulmón o la vía aérea y el espacio pleural. Sospechar si hay aire en la cavidad pleural. También, se puede ver en infecciones por organismos productores de gas.

Complicaciones pleurales

El **derrame paraneumónico** (Fig. 5) es el que se produce en el seno de una neumonía conocida. El empiema es un derrame pleural purulento y espeso, móvil o loculado. La ecografía se reserva para los casos significativos, previamente a la colocación de un tubo de drenaje torácico.

Tuberculosis^(6,10,11)

La infección por el *Mycobacterium tuberculosis* está aumentando su incidencia en todo el mundo. La forma más

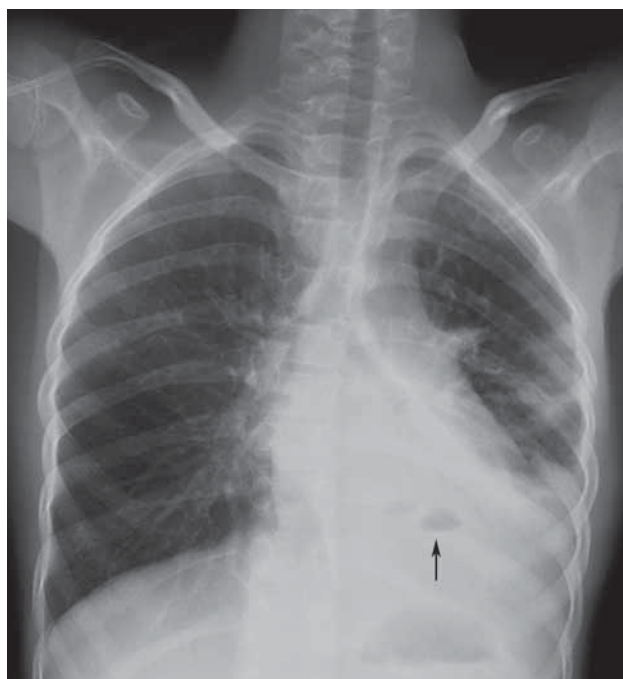


Figura 10. Aumento de densidad en el lóbulo inferior izquierdo con unas imágenes de densidad aire con un nivel hidroaéreo en su interior, en una neumonía complicada con áreas de necrosis cavitaria.

habitual en niños es la **primoinfección**, que se adquiere por inhalación del microorganismo, con afectación de pequeños focos pulmonares y extensión hacia los ganglios linfáticos paratraqueales, hiliares o subcarinales. Estas adenopatías pueden ser lobuladas, presentar bordes bien definidos o irregulares y pueden estar parcial o completamente calcificadas.

En la **tuberculosis postprimaria**, habitual en la edad adulta, es menos frecuente la existencia de derrame pleural.

Primoinfección tuberculosa

Radiológicamente se manifiesta como cuatro entidades principales:

Enfermedad parenquimatosa: en niños es poco frecuente y puede manifestarse como un tenue aumento de densidad pulmonar, generalmente en los lóbulos inferiores. La clave diagnóstica, en muchos casos, nos la va a dar la existencia de adenopatías, el contexto clínico y la falta de respuesta al tratamiento antibiótico. En niños menores de 2 años pueden aparecer atelectasias lobares o segmentarias.

Adenopatías hiliares y/o mediastínicas (Fig. 3). Hasta en el 96% de los niños con tuberculosis pulmonar. Frecuentemente es la única manifestación radiológica en la primoinfección, ya que el foco primario pulmonar no se logra visualizar. Generalmente, se sitúan en el mismo lado que la afectación pulmonar, suelen ser unilaterales. Pueden producir diseminación broncogénica, obstrucción bronquial, etc. Se identifica un aumento del tamaño de los hilios, con bordes lobulados u ocupación de la región paratraqueal o subcarinal, con horizontalización de los bronquios principales. La TC se reserva para casos dudosos con Mantoux positivo.

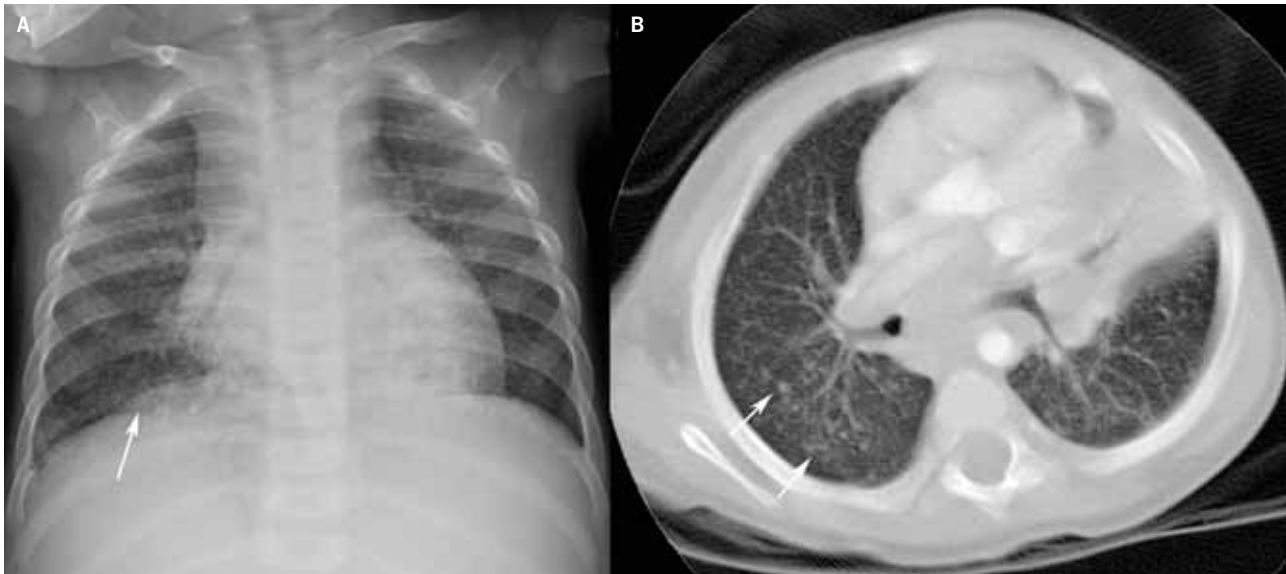


Figura 11. Nódulos milimétricos difusos, de predominio en la base derecha (flecha en A) que se confirman en una tomografía computarizada (flechas en B), en relación con un patrón miliar. También se visualizan adenopatías mediastínicas y una consolidación o atelectasia en la llingula. En un paciente son sospecha de tuberculosis y Mantoux positivo.

Enfermedad miliar. Puede darse en niños y en pacientes inmunocomprometidos. Habitualmente, la radiografía de tórax es normal. El patrón radiológico consiste en unos nódulos de 2-3 mm, difusos en ambos pulmones y de predominio en los lóbulos inferiores. La TC es mucho más sensible (Fig. 11). Pueden progresar y coalescer a formas focales o difusas de consolidación.

Derrame pleural. Muy poco frecuente en la edad infantil, generalmente unilateral. En la ecografía se visualiza como un derrame complejo con tabiques.

Tuberculosis postprimaria^(10,11)

Sigue siendo una enfermedad de adolescentes y adultos jóvenes. Se trata de la reactivación de una infección tuberculosa previa, o menos frecuente por reinfección.

Las alteraciones se suelen solapar con la primoinfección. Predilección por los lóbulos superiores y ausencia de adenopatías.

Enfermedad pulmonar: consolidaciones mal definidas, parcheadas, en segmentos apicales y posteriores de los lóbulos superiores; frecuentemente se afectan varios segmentos. A veces, cavitaciones de paredes irregulares y gruesas, únicas o múltiples, en la zona de consolidación.

Afectación de la vía aérea: la estenosis del bronquio da lugar a una atelectasia, a hiperinsuflación, a una neumonía obstructiva y/o a una impactación de moco. La propia estenosis no puede ser identificada en la radiografía simple, de elección la TC.

Derrame pleural: es poco frecuente en la tuberculosis postprimaria.

Complicaciones de la tuberculosis⁽¹⁰⁾

Pueden aparecer meses o años después de la infección tuberculosa: tuberculomas, cavidades de paredes delgadas,

bronquiectasias, estenosis traqueobronquial, adenopatías calcificadas, fibrotórax, espondilitis, etc.

Alteraciones del desarrollo^(3,12,13)

Las **malformaciones congénitas pulmonares**, en la actualidad, se consideran como un espectro; de manera que, las seis principales anomalías congénitas son un continuo, desde un pulmón anormal con vasos normales hasta un pulmón normal con vascularización anómala. De modo que, se pueden clasificar en 3 grupos (Tabla I). Pueden existir anomalías con más de uno de estos componentes. Si se sospecha en una radiografía se debe realizar una TC y/o una RM. La descripción pormenorizada de estas lesiones excede el carácter de este artículo.

Las malformaciones diafragmáticas^(4,12)

Pueden asociarse con otras alteraciones pulmonares, y causar síntomas respiratorios graves.

Las **hernias diafragmáticas** se definen como el ascenso de vísceras abdominales al tórax a través de agujeros o defectos en el diafragma. La más frecuente es la de Bochdaleck, por el foramen pleuroperitoneal posterior, sobre todo izquierdo. Se visualizan como una masa de densidad de partes blandas en el interior del tórax, con varias asas intestinales rellenas de aire y disminución de las asas intrabdominales. La hernia de Morgagni, menos frecuente, de localización anterior y derecha, generalmente asciende el hígado o el colon. Existe un grado variable de hipoplasia pulmonar.

La **eventración diafragmática congénita** puede ser parcial o completa, generalmente derecha. Puede simular una hernia diafragmática, aunque, en la mayoría de los casos, son pequeñas y aparecen incidentalmente. En la **paresia o parálisis diafragmática**, la ecografía o la fluoroscopia son de gran utilidad para intentar distinguirlas. Puede ser difícil diferenciarlas de una eventración.

Tabla I. Malformaciones congénitas pulmonares

1. **Lesiones pulmonares** (con vasos normales)
 - a. Atresia pulmonar
 - b. Quiste broncogénico
 - c. Enfisema lobar congénito
 - d. Malformaciones congénitas de la vía aérea pulmonar (tipo 0 al 5) (malformación adenomatoidea quística) (Fig. 4)
2. **Lesiones vasculares:**
 - a. Anomalías de la arteria pulmonar: agenesia, aplasia e hipoplasia pulmonar
 - b. Otras: *sling* de la arteria pulmonar, estenosis de las venas pulmonares o las varices pulmonares congénitas, malformaciones vasculares arterio-venosas
3. **Lesiones combinadas pulmonares y vasculares:**
 - a. Síndrome del pulmón hipogénico (síndrome de la cimitarra)
 - b. Secuestro pulmonar

Patología tumoral⁽¹⁴⁾

La radiografía es la técnica de imagen de elección en un niño con una masa palpable o síntomas torácicos sospechosos. Nos permite determinar la ubicación, tamaño, número de las masas torácicas y establecer un diagnóstico diferencial. Hay que valorar la existencia de cavitación, calcificaciones, anomalías óseas, pleurales o de partes blandas. Con los hallazgos obtenidos, se podrán recomendar los estudios de imagen adicionales más convenientes. Cuando se sospeche o identifique un tumor torácico, hay que hacer una ecografía, TC y/o RM, para caracterizar la lesión, su extensión y su relación con estructuras vitales.

En niños, las **masas mediastínicas** son más comunes que las pulmonares, con mayor probabilidad, malignas (Tabla II). La compartimentación del mediastino es útil para el diagnóstico diferencial. Varias lesiones, especialmente las adenopatías, el linfoma (Fig. 12) y lesiones vasculares o linfáticas, pueden aparecer en varios compartimentos diferentes. Las grandes suelen ocupar más de un compartimento. Puede deducirse su origen por el desplazamiento que producen sobre las estructuras adyacentes, como la tráquea.

Las **masas pulmonares** son menos frecuentes que las mediastínicas. La mayoría son lesiones congénitas o inflamatorias. Las neoplasias pulmonares suelen ser malignas y, más frecuente, metastásicas que primarias. Puede ser difícil determinar el origen de grandes lesiones pleurales, mediastínicas o de la pared torácica que se propagan y afectan a los pulmones por continuidad.

Las **masas pleurales** a menudo son por diseminación directa de lesiones intrapulmonares, de la pared torácica o del mediastino. Las **neoplasias de la pared torácica** son relativamente poco comunes en los niños. La mayoría de los bultos asintomáticos en la pared torácica se deben a variantes anatómicas benignas. Muchas lesiones benignas pueden tener una apariencia infiltrativa; mientras que, lesiones malignas pueden parecer bien delimitadas. Los tumores metastásicos de la pared torácica son más frecuentes que las neoplasias

Tabla II. Neoplasias mediastínicas en el niño

1. **Mediastino anterior** (espacio prevascular):
 - a. Neoplasias del Timo (histiocitosis de células de Langerhans, linfoma, timoma, timolipoma y carcinoma tímico)
 - b. Linfoma/leucemia de células T
 - c. **Teratoma**/tumor de células germinales
 - d. Tumores de **Tiroides**/paratiroides
 - e. Otros (hamartoma/lipoma, lipoblastoma, etc.)
2. **Mediastino medio** (espacio vascular):
 - a. Linfoma
 - b. Otras adenopatías, como la enfermedad de Castleman, metástasis (Wilms, osteosarcoma, etc.)
 - c. Malformaciones vasculares de tipo linfático (linfangioma)
 - d. Neoplasias cardíacas/pericárdicas
3. **Mediastino posterior** (espacio postvascular):
 - a. Tumores neurogénicos de ganglios simpáticos: neuroblastoma, ganglioneuroblastoma y ganglioneuroma
 - b. Tumores neurogénicos del nervio periférico: neurofibroma y schwannoma
 - c. Tumores neurogénicos de células paraganglionares: paraganglioma
 - d. Linfoma
 - e. Hemangioma/malformaciones vasculares (linfangioma)
 - f. Teratoma
 - g. Lesiones esofágicas (leiomioma/leiomiomasarcoma)
 - h. Lesiones óseas (histiocitosis de células de Langerhans, osteosarcoma y sarcoma de Ewing)
 - i. Lipoma/lipoblastoma

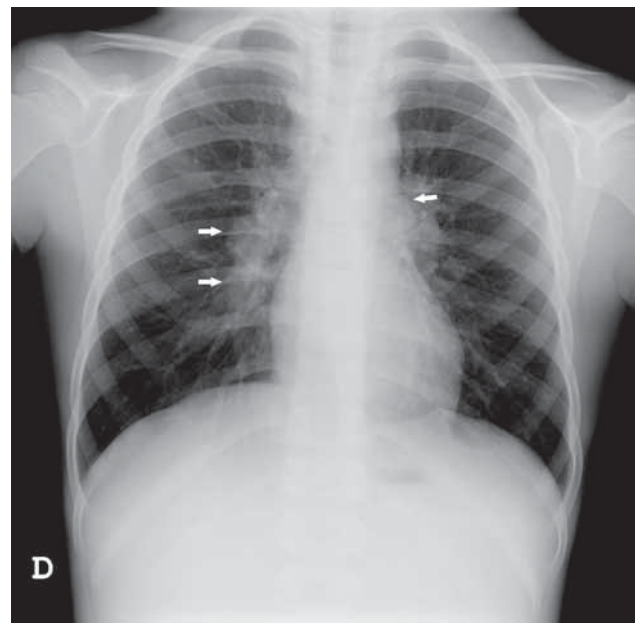


Figura 12. Lesiones lobuladas en ambos hilios (*flechas*) en relación con adenopatías, en un paciente en el que se confirma posteriormente un linfoma.

primarias. La RM es, generalmente, el mejor método para la evaluación de los tumores de la pared torácica.

Bibliografía

- Berrington de González A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet*. 2004; 363: 345-51.
- Frush DP, Frush KS. The ALARA concept in pediatric imaging: building bridges between radiology and emergency medicine: consensus conference on imaging safety and quality for children in the emergency setting, Feb. 23-24, 2008, Orlando, FL - Executive Summary. *Pediatr Radiol*. 2008; 38(Suppl 4): S629-32.
- García-Peña P, Carreño JC. El tórax en el niño. En: Cura JL del, Pedraza S, Gayete A (eds.). *Radiología esencial*. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2009. p. 1621-35.
- Hedlund GL, Griscom NT, Cleveland RH, Kirks DR. Aparato respiratorio. En: Kirks DR (ed.). *Radiología Pediátrica*. Madrid: Ed. Marbán; 2000. p. 619-819.
- Waite S, Jeudy J, White CS. Acute lung infections in normal and immunocompromised hosts. *Radiol Clin North Am*. 2006; 44: 295-315.
- Daltro P, Santos EN, Gasparetto TD, Ucar ME, Marchiori E. Pulmonary infections. *Pediatr Radiol*. 2011; 41: 69-82.
- Eslamy HK, Newman B. Pneumonia in normal and immunocompromised children: an overview and update. *Radiol Clin North Am*. 2011; 49: 895-920.
- Swingler GH ZM. Chest radiograph in acute respiratory infections. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005; 20: 1-10.
- González de Dios J, Ochoa Sangrador C. Conferencia de consenso sobre bronquiolitis aguda (I): metodología y recomendaciones. *An Pediatr (Barc)*. 2010; 72: 221.e1-221.e33.
- Fonseca-Santos J. Tuberculosis in children. *Eur J Radiol*. 2005; 55: 202-8.
- Burrill J, Williams CJ, Bain G, Conder G, Hine AL, Misra RR. Tuberculosis: a radiologic review. *Radiographics*. 2007; 27: 1255-73.
- Blickman H. *Radiología pediátrica: los requisitos*. Madrid: Harcourt Brace; 1999. p. 4-55.
- Lee EY, Dorkin H, Vargas SO. Congenital pulmonary malformations in pediatric patients: review and update on etiology, classification, and imaging findings. *Radiol Clin North Am*. 2011; 49: 921-48.
- Newman B. Thoracic neoplasms in children. *Radiol Clin North Am*. 2011; 49: 633-64.