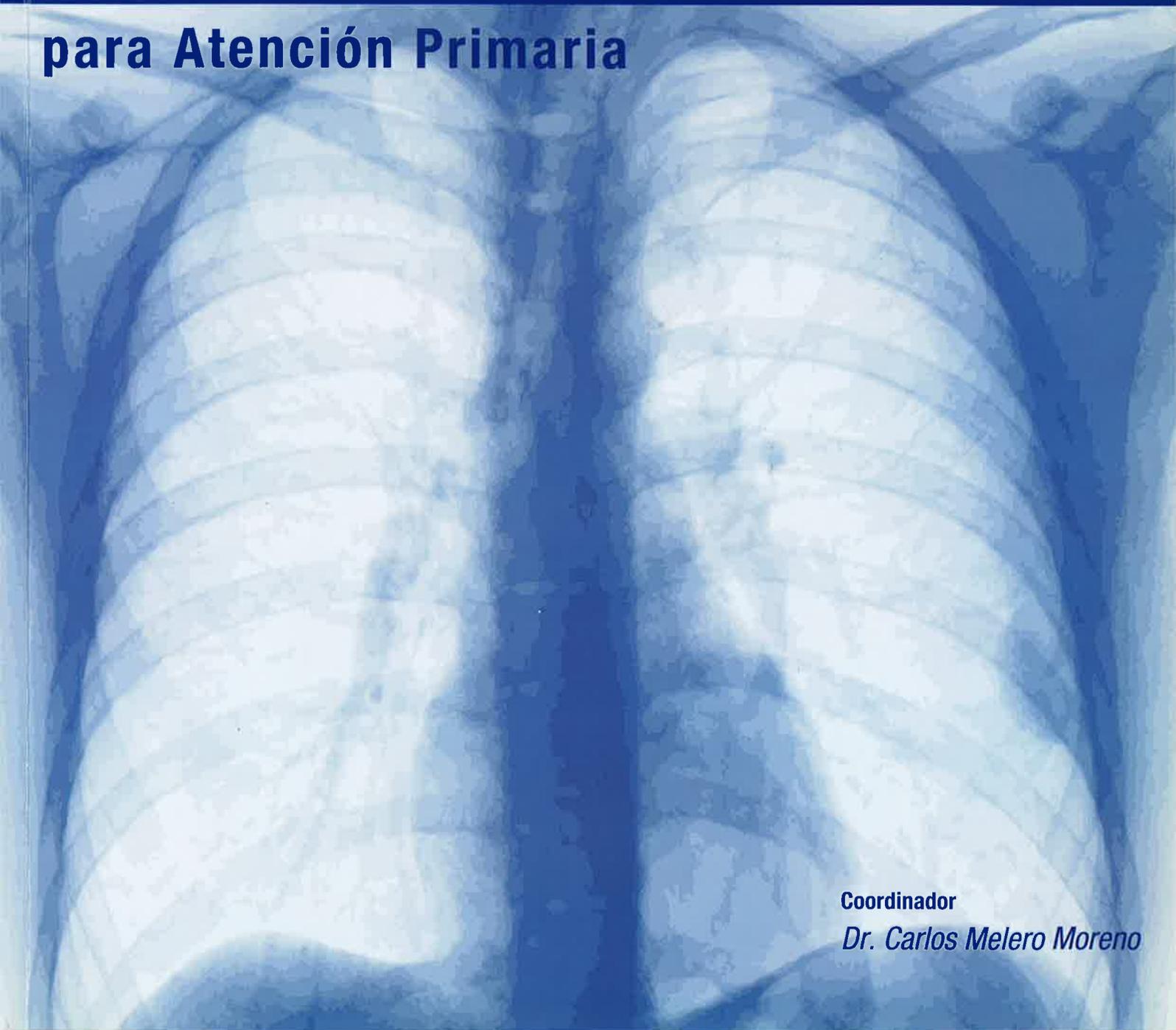


GUÍA PRÁCTICA DE RADIOLOGÍA DE TÓRAX

para Atención Primaria

Coordinador

Dr. Carlos Melero Moreno





c/ Perú, 6. Edificio Twin Golf B
28290 Las Matas (Madrid)

ISBN: 84-934413-0-9
S.V.: Solicitado a la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid
D.L.: M-34220-2005

© 2005 Adalia farma, S.L.
Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida, almacenada o transmitida en cualquier forma, ni por cualquier procedimiento electrónico, mecánico, de fotocopia, de registro o de otro tipo, sin el permiso escrito de los titulares del Copyright.

AUTORES

Dra. Ana Bayo Berzosa
Médico Adjunto. Servicio de
Radiodiagnóstico.
Hospital General Universitario de Guadalajara

Dr. Ignacio Sánchez Hernández
Médico Adjunto. Servicio de Neumología.
Hospital General Universitario de Guadalajara

Dr. Carlos Melero Moreno
Médico Adjunto. Servicio de Neumología.
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid

Índice

Introducción	2	Signo de la convergencia hilar	28
I. Técnica de realización		Elevación del diafragma	28
de una radiografía de tórax	3	IV. Lesiones de la pared torácica	37
Proyecciones estándar	3	Espacio extrapleural	37
Proyecciones complementarias	3	Alteraciones óseas	38
Reconocimiento de un tórax técnicamente correcto	4	Partes blandas del tórax	40
II. Anatomía radiológica del tórax.		V. Patología de la pleura	47
 Proyección posteroanterior y lateral	9	Introducción	47
Generalidades	9	Derrame pleural	47
Partes blandas	9	Neumotórax	49
Tórax óseo	9	VI. Patología del mediastino.	
Pleura	10	 División compartimental del mediastino	65
Diafragma	10	Mediastino normal	65
Tráquea y bronquios	10	Mediastino patológico	65
Hilios pulmonares	11	VII. Patología pulmonar	75
Campos pulmonares	11	Atelectasia	75
Mediastino	11	Patrón alveolar	83
Técnica de lectura de una radiografía de tórax	12	Patrón intersticial	88
Artefactos	13	Nódulos y masas múltiples	96
III. Signos radiológicos	27	Nódulo pulmonar solitario	102
Signo de la afectación extrapulmonar	27	Hiperclaridad pulmonar	107
Signo de la silueta	27	Lesiones cavitarias y múltiples	112
Signo cervicotorácico	27	Bibliografía	119
Signo de colapso lobar y segmentario	27		
Signo del broncograma aéreo	28		
Signo de la ocultación hilar	28		



Introducción

El enfoque diagnóstico de las enfermedades del tórax comprende dos aspectos básicos: la identificación de una anomalía en la radiografía de tórax y la correlación clínica con los hallazgos radiográficos, que nos conduzca hacia un diagnóstico que tome en consideración otras pruebas radiológicas especiales, determinaciones analíticas, exámenes de función pulmonar y procedimientos como la broncofibroscopia o la obtención de muestras para análisis microbiológico o anatomopatológico.

A pesar de que la radiología torácica fue una de las primeras aplicaciones de las que dispuso el médico, los problemas en la interpretación de la radiografía de tórax continúan, en algunas ocasiones, sorprendiéndonos y constituyen un verdadero desafío y, dado que los patrones radiográficos son generalmente inespecíficos, está justificada la frustración para quienes pretenden encontrar en estas descripciones una correlación directa con la anatomía patológica o con la microbiología.

Es mucho más importante utilizar un conocimiento de las grandes patologías para poder predecir qué patrón o patrones tienen probabilidad de aparecer en una patología concreta. Con el manejo de esta línea argumental de conocimiento estaremos en una mejor disposición para sacar el mayor partido a la lectura de una radiografía de tórax.

El objetivo de esta monografía es facilitar la labor clínica cotidiana al enfrentarse a la patología neumológica en la consulta de Atención Primaria, mediante el repaso o el aprendizaje de las bases que rigen la lectura de la radiografía de tórax, poniendo énfasis en los signos radiológicos, que ayudan a la identificación de estructuras o en la orientación diagnóstica de las respectivas entidades patológicas. Como ayuda, se ha documentado a cada una de las referencias en los respectivos capítulos con figuras ilustrativas e imágenes de casos reales demostrativos. También como complemento se presentan casos clínicos, con la intención preferencial de situar en el día a día al Médico General frente a la lectura de la radiografía de tórax.

**Ana Bayo Berzosa
Ignacio Sánchez Hernández
Carlos Melero Moreno**

I. Técnica de realización de una radiografía de tórax

El estudio radiológico del tórax es la exploración que se realiza con mayor frecuencia en cualquier departamento de radiodiagnóstico, siendo un alto porcentaje solicitado por el Servicio de Urgencias, así como por centros de Atención Primaria. La radiografía de tórax es la exploración básica y tiene un gran rendimiento en pacientes con sospecha de patología torácica, ya que la mayor parte de estas enfermedades tienen expresión radiográfica.

PROYECCIONES ESTÁNDAR

La exploración habitual del tórax consiste en la realización de dos radiografías con el paciente en bipedestación: una en proyección posteroanterior (PA) y otra lateral izquierda (L) con una distancia foco-película de dos metros. Se realizan en máxima inspiración y con la respiración totalmente suspendida.

La dificultad para obtener una radiografía de máxima calidad radica en la complejidad anatómica de la región, y en la diversidad de afecciones que se pueden presentar en el tórax.

Las radiografías de tórax se realizan con un kilovoltaje moderadamente alto (120-140 kVp), lo que permite una adecuada penetración de los tejidos, pero tiene el inconveniente de aumentar la radiación dispersa con la consiguiente disminución del contraste, que se mitiga con la utilización de rejillas antidispersoras.

En pacientes en mal estado clínico, se realizan radiografías con equipos portátiles, a la cabecera del paciente y, por tanto, en proyección anteroposterior, con obtención de imágenes de peor calidad técnica.

En la radiografía de tórax, las estructuras mediastínicas y el diafragma “oscurecen” parte del parénquima pulmonar, motivo que resalta y justifica la importancia de la proyección lateral en la detección y localización de patologías en áreas concretas del parénquima. Esta proyección es indispensable para la localización de lesiones mediastínicas, retrocardiacas, hiliares y en los senos costofrénicos posteriores.

La digitalización de la radiología, ya implantada en varios hospitales de España, aporta grandes ventajas en relación a la rapidez en la obtención y envío de imágenes a través del sistema informático (aparece en pantalla prácticamente en el momento de su realización), la alta calidad de las imágenes con muy buena resolución espacial y la posibilidad de su manipulación en el monitor.

PROYECCIONES COMPLEMENTARIAS

En algunos casos no es posible hacer un diagnóstico definitivo con las dos radiografías estándar (PA y L) del tórax, por ello, y antes de recurrir a la solicitud de técnicas de alta tecnología, se deben conocer otras proyecciones complementarias que ayuden a resolver o confirmar la duda diagnóstica.

Proyecciones oblicuas: son útiles para localizar una lesión, visualizar sus bordes y separar las estructuras vecinas. Así, permite confirmar la presencia de un nódulo (Figuras 1a y 1b) o aclarar lesiones óseas o imágenes de vasos normales superpuestos que pueden simular un nódulo en la radiografía estándar. También pueden mostrar con mayor nitidez las placas pleurales en la enfermedad relacionada con la exposición al asbesto.

Una proyección oblicua en la posición de nadador permite una excelente visualización de la tráquea en toda su longitud.

Estas proyecciones oblicuas están siendo sustituidas por la Tomografía Axial Computarizada (TAC), pero no debemos olvidar su utilidad y rapidez de realización.

Radiografías realizadas con bajo kilovoltaje (60-80 kVp): para detectar calcificaciones y lesiones en la parrilla costal.

Proyección lordótica: se realiza en proyección anteroposterior con angulación del tubo hacia arriba o bien colocando al paciente hacia

atrás con la columna hiperextendida. Las clavículas se proyectan por encima del pulmón y las costillas están más o menos paralelas, por lo que su parte anterior y posterior se superponen. En esta proyección, una lesión anterior se proyecta hacia arriba y una lesión posterior se proyecta hacia abajo.

Son un buen instrumento para visualizar lesiones en los campos pulmonares superiores, especialmente vértices, libres de estructuras óseas, y para confirmar lesiones del lóbulo medio y llingula.

Proyección en decúbito supino o decúbito lateral con rayo horizontal: para detectar pequeños derrames pleurales o valorar su movilidad.

Radiografía en espiración: su indicación fundamental es la confirmación de pequeños neumotórax y atrapamiento aéreo.

RECONOCIMIENTO DE UN TÓRAX TÉCNICAMENTE CORRECTO

Los factores a valorar son:

Penetración: la columna torácica debe visualizarse a través de la silueta cardiaca (Figura 2).

Si la placa está poco penetrada, el diafragma y las bases pulmonares no se harán visibles (Figura 3).

Inspiración: deben de ser visibles por encima del diafragma el arco anterior de la 6ª costilla o los arcos posteriores de la 9ª en el hemitórax derecho. Una inspiración escasa hace que se agrupen las estructuras pulmonares y puede simular una lesión alveolar (Figuras 4, 5 y 6).

Rotación: no debe haber rotación y, para ello, las apófisis espinosas vertebrales deben estar equidistantes de los extremos mediales de ambas clavículas (Figuras 7 y 8).

La rotación severa hace que las arterias pulmonares se vean más grandes de lo habitual.

Angulación: la clavícula debe proyectarse sobre el tercer arco costal. Como se ha citado previamente, en la proyección lordótica el rayo está angulado hacia la cabeza y en ella las estructuras anteriores, como las clavículas, se verán en la placa más altas que las posteriores y el contorno cardiaco estará alterado y magnificado y no se distinguirá el diafragma.

Otro factor a tener en cuenta es el **Efecto de la Magnificación** (Figuras 9 y 10): en una placa PA, el corazón está más cerca de la película y se amplía menos (es la placa estándar). En una placa AP, el corazón está más lejos de la película y se amplía más (es la habitual en portátiles).

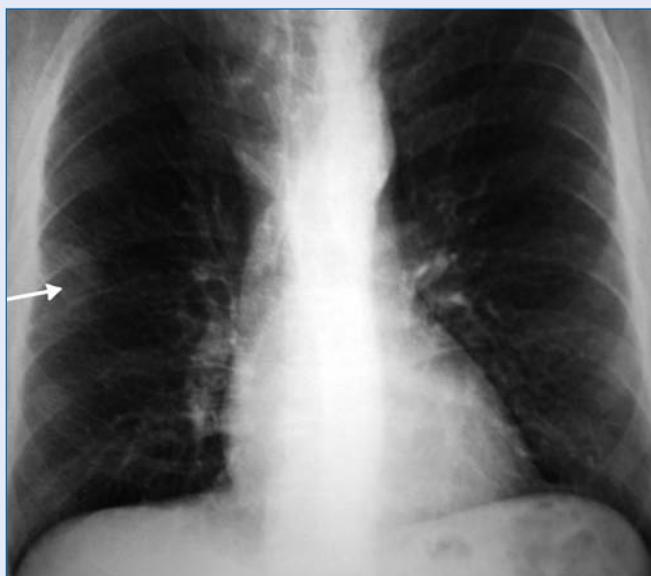


Figura 1a. Radiografía PA de tórax que muestra imagen de aspecto nodular de bordes parcialmente lisos en campo medio pulmonar derecho.

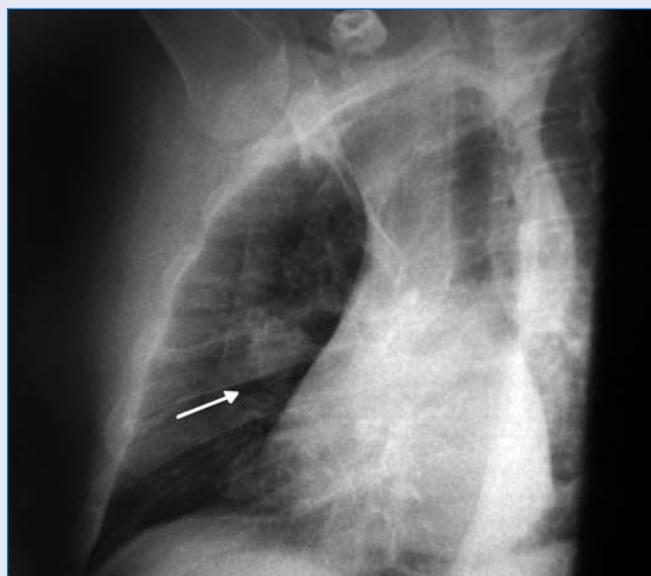


Figura 1b. Radiografía en proyección oblicua del mismo paciente (Figura 1a), donde se confirma que se trata de un nódulo pulmonar.

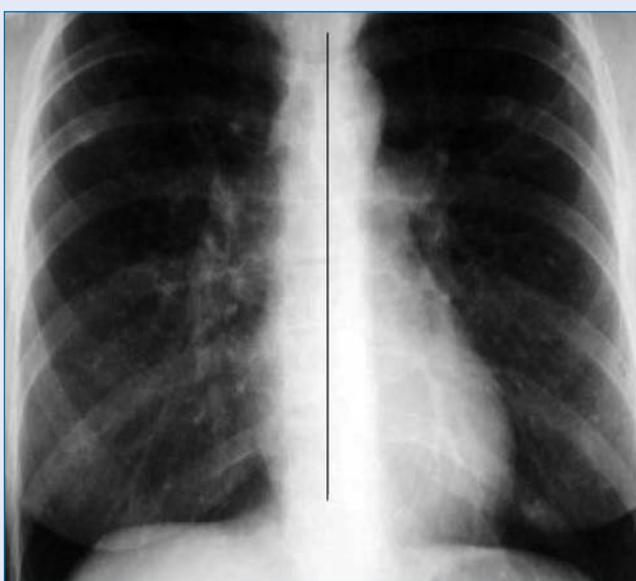


Figura 2. Se visualiza la columna torácica a través de la silueta cardíaca.



Figura 3. Radiografía de tórax poco penetrada. El diafragma y las bases no se ven con claridad.

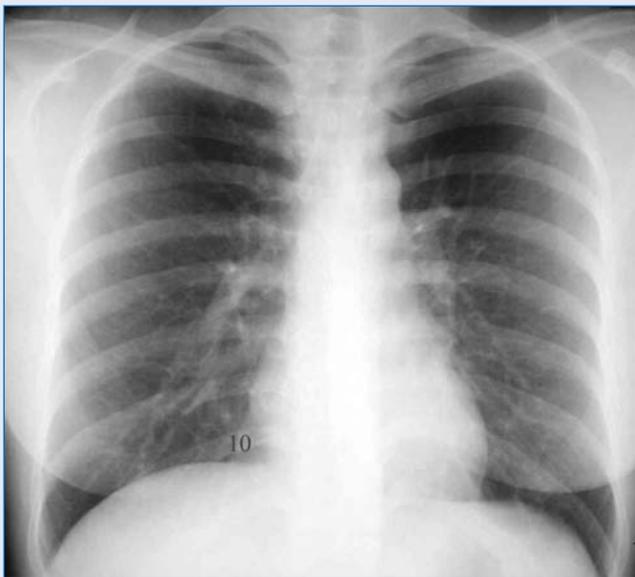


Figura 4. Visualizar 10 arcos costales es una inspiración excelente.

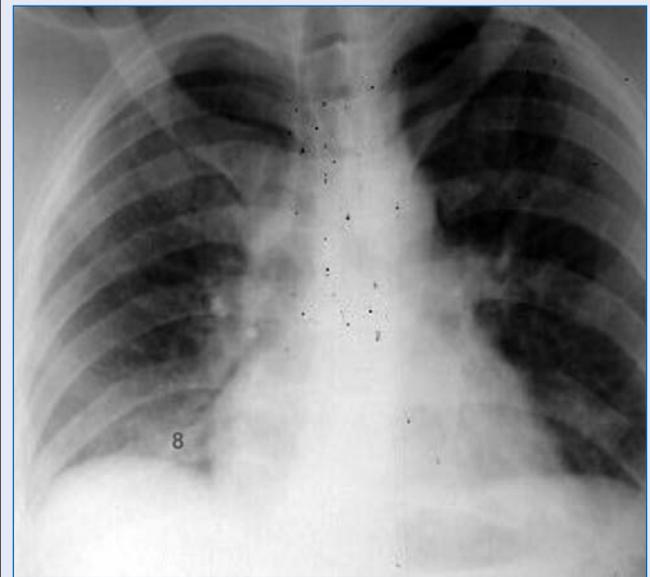
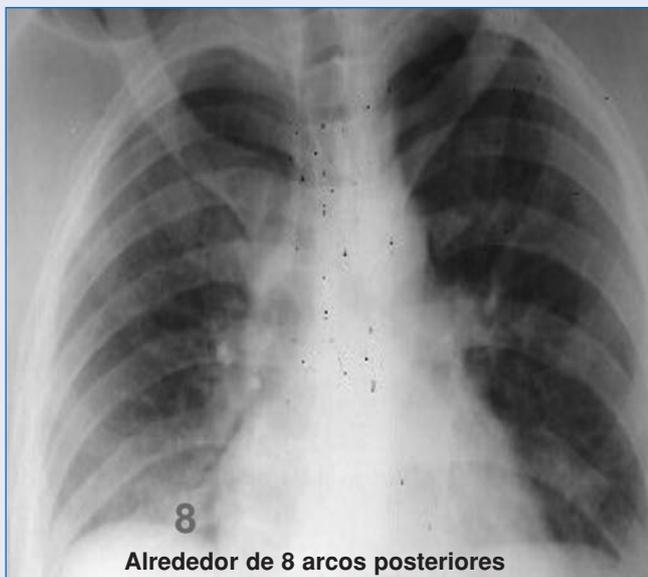
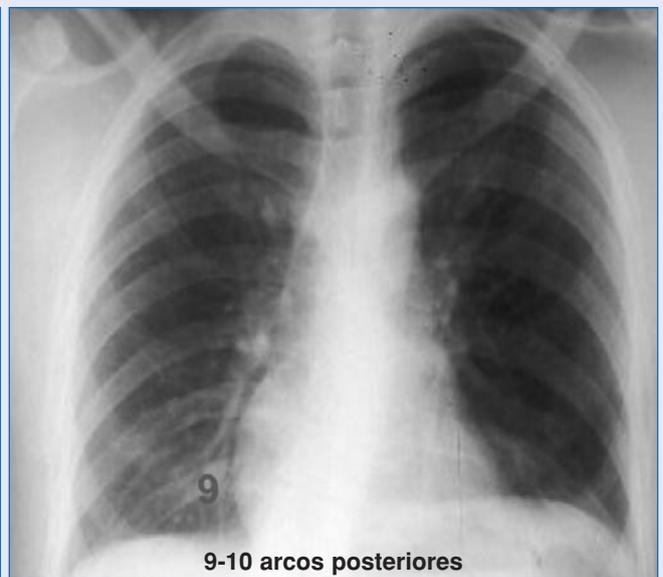


Figura 5. La escasa inspiración hace que se agrupen las estructuras pulmonares y puede simular una lesión alveolar.



Alrededor de 8 arcos posteriores



9-10 arcos posteriores

Figura 6. La inspiración correcta hace desaparecer la falsa imagen de lesión alveolar en la base pulmonar derecha.

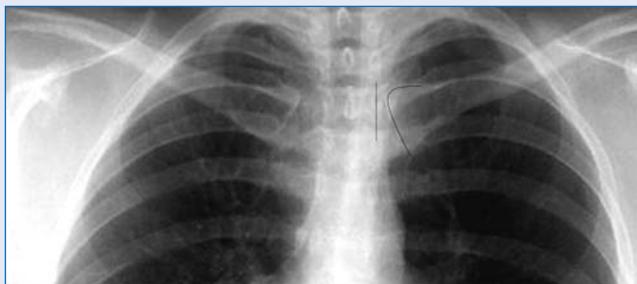


Figura 7. Rotación: si la apófisis espinosa se ve más cerca de la clavícula derecha el paciente está rotado hacia su izquierda, si se ve más cerca de la clavícula izquierda estará rotado hacia su derecha.

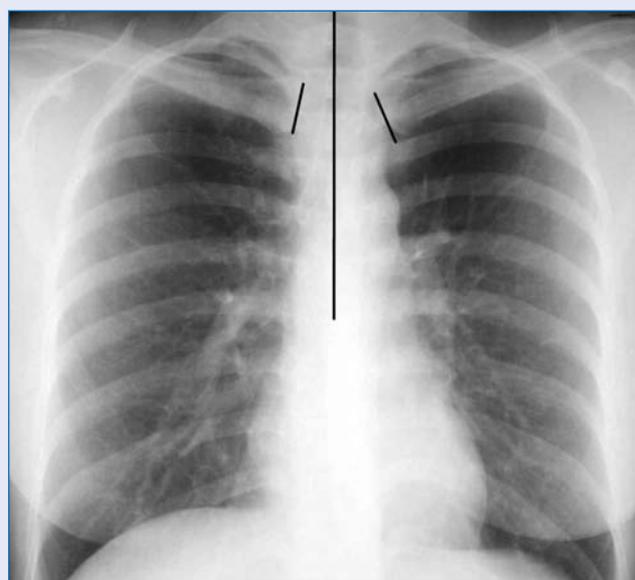
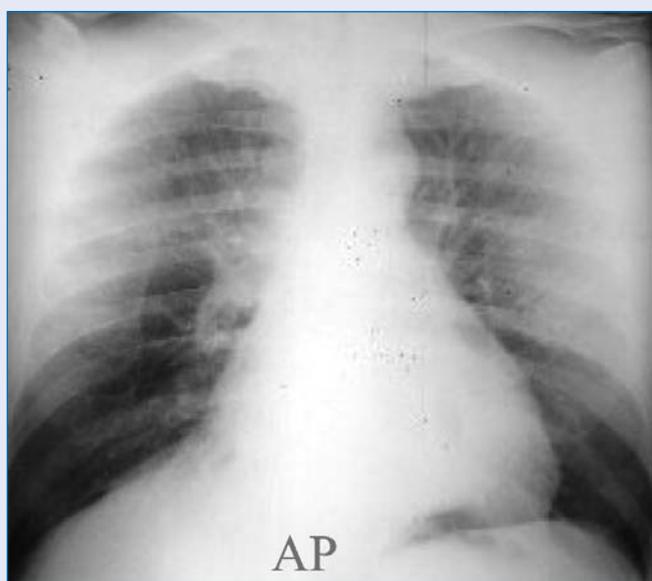
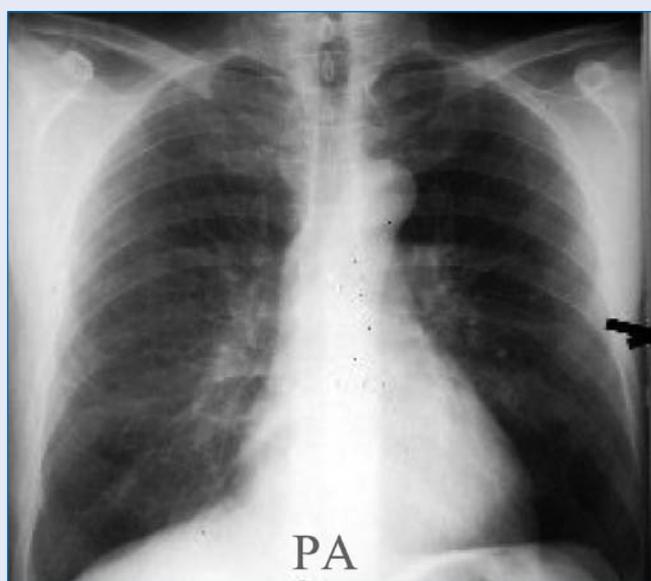


Figura 8. Si las apófisis espinosas están equidistantes de los extremos mediales de ambas clavículas, no hay rotación.



AP



PA

Figura 9. El efecto de magnificación hace que en proyección AP el corazón se visualice más grande, normalizándose en la proyección PA.



Figura 10. Efecto de agrandamiento cardíaco. Radiografía de tórax realizada en un equipo portátil (AP).

II. Anatomía radiológica del tórax. Proyección posteroanterior y lateral

GENERALIDADES

La distribución en el cuerpo de las cuatro densidades radiológicas que se consideran básicas, gas, agua, grasa y calcio o densidad metálica, determina lo que se distingue en la radiografía de tórax normal (Figura 1). Por ello, el contorno cardiaco, que contiene un 70-80% de agua se visualiza al estar delimitado por la densidad gas del pulmón. No es visible la sangre en el interior del corazón, ni el corazón dentro del saco pericárdico, porque todas estas estructuras tienen densidad agua. Este hecho explica que cualquier delimitación de una imagen radiológica dependa en parte de las diferencias en la densidad radiográfica de las diferentes estructuras vecinas, el llamado signo de la silueta (se desarrollará en el capítulo III).

PARTES BLANDAS

Nos referiremos a la piel, tejido celular subcutáneo y músculos como componentes de las partes blandas en una radiografía de tórax. Determinadas estructuras de estos componentes pueden visualizarse en la placa normal, produciendo líneas o sombras, que deben distinguirse de las verdaderas alteraciones patológicas. Los pliegues axilares formados por el borde inferior de los músculos pectorales mayores pueden verse como una línea descendente que se introduce en ambos hemitórax, observándose especialmente en individuos musculosos. La sombra de las mamas, evidente en mujeres, produce un aumento de densidad en ambas bases pulmonares que puede simular una condensación pulmonar. La sombra de las mamilas o pezones puede producir imágenes pseudonodulares que se deben diferenciar de los verdaderos nódulos pulmonares (Figuras 2 y 3). También en los vértices pulmonares, la sombra de los músculos esternocleidomastoideos puede determinar una imagen lineal que se introduce en el tórax hasta unirse a las clavículas y ayuda a conformar la fosa supraclavicular, evidente en individuos delgados (Figura 4).

TÓRAX ÓSEO

Los componentes del tórax óseo en radiografía torácica son las costillas, columna vertebral, clavículas, escápulas y esternón. Estos componentes se superponen a estructuras internas torácicas, producen sombras y, en ocasiones, pueden confundirnos si no conocemos bien su anatomía o si la radiografía de tórax no se ha realizado con las condiciones técnicas adecuadas (Figuras 5 y 6). Para su especial visualización debemos cambiar, en ocasiones, tanto la proyección como la técnica de la placa.

En una radiografía de tórax convencional **las costillas** se suelen visualizar en toda su longitud, se delimita mejor el extremo posterior que el anterior y las costillas superiores que las inferiores. Si se desea visualizar con claridad las costillas en toda su longitud se deben realizar proyecciones especiales. El extremo anterior costal está unido a los cartílagos costales, que con frecuencia se encuentran calcificados, dando origen a imágenes calcificadas que se superponen en el parénquima pulmonar, sin representar patología.

La sombra de **las escápulas**, en una radiografía de tórax realizada con técnica incorrecta, tanto en proyección anteroposterior (AP) como en proyección posteroanterior (PA), puede superponerse al parénquima pulmonar y simular un proceso condensativo en las zonas axilares. Una correcta proyección PA separará esta sombra del campo pulmonar.

Las clavículas se superponen al campo radiológico de los vértices pulmonares y pueden servirnos de referencia para estimar una técnica correcta, en lo que respecta al centrado de la placa, aunque en ocasiones pueden ocultarnos una patología pulmonar que nos obligue a realizar proyecciones especiales (proyección lordótica), para una adecuada valoración de la zona (Figura 7).

La columna vertebral se visualiza mejor en la proyección lateral. Su densidad normal se reduce en sentido descendente y cualquier alteración en este sentido nos orientará hacia la presencia de patología intratorácica. En la proyección PA sólo deberían visualizarse, con identificación de estructuras, los cuerpos vertebrales y las apófisis espinosas de las primeras vértebras dorsales al superponerse sobre la sombra de la

tráquea, si bien la columna torácica debe manifestarse a través de la silueta cardiaca en las radiografías con una exposición correcta. La distancia entre las cabezas claviculares y la línea vertical que une las apófisis espinosas vertebrales sirve de referencia para determinar un correcto centrado de la placa (Figura 8).

El esternón sólo es visible en la proyección lateral, aunque en algunas personas puede visualizarse el manubrio esternal y las articulaciones esternoclaviculares. Dependiendo de la edad podemos ver el esternón unido o en sus diferentes partes (manubrio, cuerpo y apófisis xifoides). En esta proyección lateral es habitual encontrar una línea paralela por detrás del esternón y delante de la pleura parietal (línea retroesternal), producida por grasa de partes blandas (Figura 9). En la proyección PA podemos observar dos líneas en la porción superior del tórax, a ambos lados del esternón (líneas paraesternales), causadas por el contacto de los pulmones con la pared torácica anterior, que presentan, en ocasiones, marcas originadas por los cartílagos costales.

PLEURA

La pleura es una estructura serosa que recubre la caja torácica, la pleura parietal, los pulmones y la pleura visceral. La pleura no es visible radiológicamente de forma normal, salvo cuando forma invaginaciones sobre el parénquima pulmonar para dar lugar a las cisuras pulmonares. Otras situaciones donde se consigue visualizar la pleura en la radiografía de tórax implican la existencia de alguna patología.

Las cisuras son invaginaciones de la pleura visceral sobre el parénquima pulmonar, que pueden llegar hasta los hilios pulmonares y se visualizan cuando se sitúan paralelas o tangenciales a la dirección de los rayos que impresionan la placa.

Podemos hablar de 3 tipos de líneas pleurales:

Normales o habituales (cisuras mayor y menor): las cisuras mayores separan los lóbulos superiores derecho e izquierdo de los lóbulos inferiores y la cisura menor delimita y separa el lóbulo medio derecho de los otros lóbulos del hemitórax derecho (Figuras 10 y 11).

Accesorias (22%): cisura ácigos (4%), formada por la migración tardía de la vena ácigos hacia el hilio pulmonar derecho y compuesta por 4 hojas pleurales (Figura 12); cisura accesoria inferior que se dirige desde el hilio al diafragma y de localización paracardiaca; cisura accesoria superior que separa el segmento apical de la base del resto de los segmentos del lóbulo inferior; y la cisura menor izquierda que separa la lígula del lóbulo superior izquierdo.

Líneas de reflexión pleural. La pleura peripulmonar puede identificarse en determinadas posiciones radiográficas y en determinados puntos de reflexión (Figuras 13 y 14).

DIAFRAGMA

Se trata de un músculo estriado con una porción tendinosa central que, además de ser el principal músculo inspiratorio, limita y separa la caja

torácica de la cavidad abdominal. Está recubierto en su parte superior o cara torácica por la porción diafragmática de la pleura parietal (Figuras 13 y 14), su porción central se encuentra íntimamente unida al pericardio y presenta tres orificios o forámenes para el paso de la aorta, la vena cava inferior y el esófago.

Radiológicamente, presenta dos porciones o hemidiafragmas que se observan en la placa como dos líneas con convexidad superior, habitualmente en posición más elevada la derecha que la izquierda. El hemidiafragma izquierdo tiene por debajo el *fundus* gástrico y el ángulo esplénico del colon, representados por dos imágenes de densidad aire infradiafragmáticas.

En la proyección lateral ambos hemidiafragmas se superponen y para poder diferenciarlos debemos guiarnos de dos signos radiológicos:

- La cámara de aire gástrica se encuentra inmediatamente por debajo del hemidiafragma izquierdo.
- El hemidiafragma izquierdo al entrar en contacto con el corazón pierde su continuidad (signo de la silueta) y no es visible en toda su extensión, mientras que el hemidiafragma derecho sobrepasa la silueta cardiaca y contacta con la porción anterior del tórax (Figura 10).

Los arcos formados por ambos hemidiafragmas suelen ser continuos y lisos, aunque las variaciones de dicho contorno son muy frecuentes. Pueden observarse lobulaciones normales, ocultación de una parte o la totalidad del diafragma por la presencia de patología pulmonar contigua (signo de la silueta) o presencia de líquido pleural. Incluso, en ocasiones, podemos visualizar la parte inferior o abdominal del diafragma ante la existencia de asas intestinales interpuestas entre hígado y diafragma o la presencia de aire peritoneal libre.

La unión de las costillas con el diafragma conforma los diferentes ángulos costofrénicos: derecho, izquierdo, posteriores y anteriores. Suelen ser ángulos agudos, abiertos hacia el tórax, con forma de “V”; si bien, pueden presentarse aplanados por existir patología aguda o crónica a nivel pleural. En casos de hiperinsuflación pulmonar importante pueden aplanarse o incluso desaparecer, debido a que el diafragma se horizontaliza o convierte su convexidad a una concavidad superior (Figuras 10 y 11).

TRÁQUEA Y BRONQUIOS

La tráquea es una estructura tubular que se inicia bajo las cuerdas vocales y finaliza en la carina tráqueal, con una longitud de 6 a 9 centímetros, situada en la línea media, y sólo discretamente desplazada a la derecha a la altura del cayado aórtico. Radiológicamente, se representa como una estructura de densidad aire sobre la densidad agua del mediastino. Se divide en dos bronquios principales, derecho e izquierdo, también visibles sobre mediastino e hilios, que posteriormente dan lugar a ambos sistemas bronquiales (Figuras 15 y 16). En el parénquima pulmonar los bronquios no tienen representación radiológica sobre una densidad aire y sólo se hacen visibles si se colocan paralelos al haz de rayos de la placa (signo del gemelo) o en condiciones patológicas de dilatación y aumento del grosor de su pared (bronquiectasias), o con-

densación del parénquima subyacente, produciéndose broncograma aéreo. Los diferentes sistemas bronquiales derecho e izquierdo se observan en la [Figura 17](#).

HILIOS PULMONARES

Anatómicamente, son áreas o zonas en sentido parasagital por donde los vasos, bronquios, nervios y vasos linfáticos entran y salen del pulmón hacia el mediastino. Radiológicamente, estas estructuras se representan en un plano y con una disposición diferente dependiendo de las dos proyecciones estándar de la placa de tórax, PA y L. Las imágenes hiliares normales están formadas por las arterias pulmonares y las venas pulmonares superiores, pues los bronquios, al tratarse de una densidad aire, aportan poco y los ganglios linfáticos normales son de un tamaño muy reducido.

- En el **hilio derecho** la identificación del bronquio del lóbulo superior y el bronquio intermediario sirven para su evaluación y frecuentemente se reconocen ambos en la radiografía. La arteria pulmonar derecha se divide dentro del mediastino y por el hilio trascurren sus ramas: la arteria interlobar derecha y el tronco anterior.

La arteria interlobar o descendente pasa anterior al bronquio y gira caudalmente, descendiendo anterolateralmente al bronquio intermediario y al bronquio del lóbulo inferior derecho.

El tronco anterior irriga el lóbulo superior, sale del mediastino por delante del bronquio para hacerse rápidamente lateral a éste.

La vena pulmonar superior derecha cruza anterior a la rama interlobar de la arteria pulmonar hasta desembocar en la aurícula izquierda, y contribuye a dar volumen al hilio derecho en su parte superior. El ángulo que se observa en el hilio derecho entre las estructuras vasculares está formado en su parte superior por la vena pulmonar superior y la arteria interlobar en su porción inferior.

- En el **hilio izquierdo** debemos también localizar el bronquio principal y el bronquio del lóbulo superior. La arteria pulmonar izquierda, no se bifurca en el mediastino como la arteria pulmonar derecha, sino que pasa delante del bronquio principal, realiza un cayado sobre él, interiormente a la salida del bronquio del lóbulo superior, y pasa después a la parte más posterior y lateral del bronquio del lóbulo inferior, ya como arteria pulmonar inferior izquierda. La vena pulmonar superior izquierda discurre posterior al bronquio principal izquierdo e inferior a la arteria pulmonar hasta desembocar en la aurícula izquierda.

En la proyección PA el hilio izquierdo se sitúa más alto que el hilio derecho ([Figura 18](#)), 0,5-3 cm más alto en el 90% de los casos. Habitualmente los dos hilios pulmonares son de igual tamaño y densidad.

En la proyección lateral se da cierta superposición de ambos hilios. Podemos diferenciar el bronquio del lóbulo superior derecho como una imagen redondeada sobre la parte inferior de la tráquea, la arteria pulmonar derecha se sitúa delante de la carina tráqueal como una imagen redondeada de densidad agua. El bronquio del lóbulo superior

izquierdo lo encontramos situado un poco más inferior y posterior que el bronquio del lóbulo superior derecho y debajo de la arteria pulmonar izquierda, que se posiciona paralela al arco aórtico y detrás de la carina.

CAMPOS PULMONARES

El conocimiento detallado de la anatomía segmentaria es imprescindible para cualquier intento de lectura de la radiografía de tórax y, para ello, es preciso un conocimiento de las divisiones bronquiales en ambos pulmones ([Figura 17](#)).

Un gran porcentaje de alteraciones pulmonares pueden tener una distribución segmentaria, como neumonías, neoplasias pulmonares, abscesos, el cuerpo extraño aspirado y el infarto pulmonar. Algunas de estas entidades patológicas tienen cierta predilección por determinados segmentos, siendo raras en otros. Los abscesos se dan frecuentemente en el segmento posterior del lóbulo superior o en los segmentos superior o basal posterior del lóbulo inferior y, de manera especial, en el lado derecho, mientras que los secuestros son invariablemente localizados en un segmento basal posterior del lóbulo inferior.

Las arterias y venas pulmonares son el substrato morfológico de las sombras pulmonares. Otras estructuras como las paredes bronquiales, vasos bronquiales, linfáticos e intersticio son muy delgadas o pierden contraste y no son visibles en circunstancias normales. Las pequeñas sombras vasculares producen sobre la placa una superposición de ramas, que hacen difícil la diferenciación entre venas y arterias. Sin embargo, algunos signos permiten la identificación de los troncos mayores de las venas y arterias: las arterias acompañan al bronquio y las venas no; el origen de los troncos arteriales es más craneal que el de la entrada de las venas a la aurícula derecha ([Figuras 19, 20, 21 y 22](#)). Las venas pueden a menudo ser reconocidas a nivel de los lóbulos inferiores por su cruce horizontal con la arteria, que es reconocida por su clásico curso peribronquial. En las zonas superiores las venas son más laterales y horizontalizadas que las arterias.

MEDIASTINO

Es el compartimento intratorácico limitado a los lados por ambos pulmones, en su parte superior con la base del cuello y en la inferior con el diafragma. Este espacio ha sido dividido en zonas anatómicas: mediastino superior e inferior y éste, a su vez, separado en mediastino anterior, medio y posterior ([Figura 23](#)).

En la placa de tórax, el mediastino suele ser una parte opaca en la que no podemos diferenciar las estructuras que lo conforman, pues la mayoría de ellas tienen densidad agua y producen signo de la silueta entre sí, motivo por el que pierden sus límites. Sólo podemos diferenciar anatómicamente la tráquea y bronquios principales, al tener estos densidad aire, que resaltan sobre unas estructuras con densidad agua, y distinguir los bordes anatómicos del mediastino al contrastar sobre la densidad aire de los pulmones. En la proyección PA, el borde mediastínico derecho, y de arriba abajo, está formado por la línea paratráqueal que corresponde en su parte más baja a la vena cava superior, hilio derecho y la parte de la silueta cardiaca correspondiente a la aurícula derecha. En el

lado izquierdo, encontraremos la línea paratráqueal izquierda, formada en parte con la arteria subclavia izquierda, botón aórtico, hilio izquierdo, orejuela de aurícula izquierda y ventrículo izquierdo.

Más dificultades tendremos a la hora de diferenciar las distintas estructuras mediastínicas en la proyección lateral, y es en esta proyección donde se hace fundamental conocer tanto la anatomía como las divisiones del mediastino, que permitan reconocer y orientar el origen de las diferentes alteraciones radiológicas que podamos encontrar en la placa de tórax (capítulo VI).

El mediastino no es un espacio de amplitud uniforme y, en ocasiones, se estrecha tanto que permite el contacto de las hojas pleurales de ambos pulmones o estos pueden introducirse en espacios dejados entre las diferentes estructuras mediastínicas, dando lugar a recesos, líneas o reflexiones que pueden verse en la placa de tórax (Figura 13):

Reflexiones pleurales anterior y posterior. La porción anterosuperior de ambos pulmones pueden llegar a contactar y estar separadas únicamente por las hojas pleurales, dando lugar a la línea de unión o reflexión pleural anterior. La línea posterior, o reflexión pleural posterior, es una banda delgada que se superpone sobre la columna de aire traqueal; se origina desde los arcos de la interfase pulmón-tejidos blandos de ambos vértices y cruza la columna desde el ángulo superior derecho de la 2ª vértebra dorsal al ángulo inferior izquierdo del la 3ª vértebra. Se observa en casi el 40% de las proyecciones PA.

Receso pleuro-ácigos-esofágico. Representa la unión entre el pulmón derecho y la zona mediastínica inmediatamente anterior a la columna vertebral. Se considera como la interfase entre el receso ácigo-esofágico y la pleura. Se visualiza en casi el 50% de las placas PA, aunque puede no verse en su totalidad.

En las alteraciones radiológicas podremos encontrar cambios localizados o generalizados del compartimento mediastínico y será necesario el conocimiento de las estructuras existentes en cada zona para el diagnóstico de dichas alteraciones (Figuras 24-27).

TÉCNICA DE LECTURA DE UNA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La lectura de una radiografía de tórax debe realizarse de una manera uniforme y sistemática, con el objetivo de analizar todas y cada una de las estructuras y poder extraer toda la información disponible. El análisis básico incluye una serie de pasos que van, desde la apreciación de la calidad técnica de la placa, hasta la valoración pormenorizada y sistemática de todas las estructuras incluidas en la radiografía de tórax; esto se realizará en cada una de las proyecciones PA y lateral del estudio radiográfico básico de tórax:

La sistemática en la proyección PA será:

- Identificación del paciente y fecha de realización de la radiografía.
- Verificar las características técnicas. La radiografía debe haber sido realizada:
 - Con un voltaje adecuado y permitir visualizar la trama vascular pulmonar hasta la periferia, así como los vasos pulmonares de las bases, incluidos los que se encuentran por detrás de la silueta cardiaca en la base izquierda.
 - En inspiración. Para su confirmación, se deben contar los arcos costales y la cúpula diafragmática debe encontrarse por debajo de los 9º-10º arcos costales posteriores o cruzarse sobre los 6º-7º arcos costales anteriores.
 - En posición de bipedestación. Puede comprobarse por el nivel hidro-aéreo de la cámara gástrica.
 - Estar bien centrada. Tomaremos como referente las porciones internas de ambas clavículas que deben encontrarse a la misma distancia de una línea formada por la unión de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales.
- Esqueleto y partes blandas. Se debe prestar atención a costillas, escápulas, vértebras y partes blandas, tanto su integridad, como las diferentes densidades y su simetría.
- Mediastino. Es necesario conocer los componentes anatómicos del mediastino para valorar su contorno, identificar las diferentes líneas mediastínicas (uniones pleurales anterior y posterior y receso ácigo-esofágico), así como las estructuras reconocibles (tráquea, bronquios principales y vena ácigos).
- Pleura. Localizar las diferentes cisuras pleurales y seguir los límites de la pleura a nivel mediastínico y diafragmático.
- Parénquima pulmonar. Realizar una visualización sistemática de todo el parénquima pulmonar desde el vértice a la base pulmonar, comparando ambos hemitórax. A continuación, prestar atención a los vasos pulmonares desde los hilios hasta la periferia, comprobando su disposición, asimetría de densidades y amputaciones.

La sistemática en la proyección lateral deberá ser igual a la proyección PA con algunas peculiaridades:

- Perfil. Para comprobar que la radiografía lateral está centrada, los arcos costales posteriores deben superponerse, así como las líneas de las escápulas.
- Inspiración. Se ha realizado en inspiración cuando los senos costodiafragmáticos se visualizan con claridad y el punto superior de las cúpulas diafragmáticas se proyecta sobre los 6º-7º arcos costales anteriores.
- Estructuras óseas. El esternón y los cuerpos vertebrales deberán ser menos densos a medida que descendemos en la columna dorsal.
- Cúpulas diafragmáticas. Las dos cúpulas diafragmáticas deben visualizarse con nitidez; la cúpula derecha se percibe en toda la extensión del tórax, desde la zona paravertebral hasta el extremo inferior del esternón, mientras que la cúpula izquierda no suele ser visible en su tercio anterior, al tomar contacto con la silueta cardiaca.
- Corazón. Examinar la silueta cardiaca, tanto su forma como el volumen, intentar delimitar las arterias pulmonares y la aorta torácica en todas sus porciones.

- Parénquimas pulmonares. Amplia superposición. Debe prestarse especial atención al espacio retroesternal y retrocardíaco.

ARTEFACTOS

Los artefactos suelen ser frecuentes, pueden simular diferentes patologías que nos llevan en ocasiones a errores diagnósticos y a tomar decisiones incorrectas. Su reconocimiento evita realizar exploraciones adicionales innecesarias.

Artefactos que simulan nódulos

- Mamilas o pezones. En ocasiones se identifican lesiones redondeadas, con frecuencia bilaterales, localizadas en la base pulmonar que están producidas por la sombra de los pezones, y que se pueden confundir con la presencia de un nódulo pulmonar, especialmente cuando es unilateral. Al colocar el hemitórax contra el chasis puede quedar aire alrededor del pezón que ayuda a contrastar éste sobre la radiografía. Suele localizarse en el 5º espacio intercostal en la línea medioclavicular. Su localización, bilateralidad, ausencia en la proyección lateral y la posibilidad de contrastarlo con impregnación de contraste de bario o mediante la adhesión de un objeto metálico, nos ayudarán a identificarlo.
- Lesiones cutáneas sobreelevadas. Estas lesiones también pueden ser identificadas y confundidas con nódulos parenquimatosos. Un examen cuidadoso de la piel y la radiografía lateral nos ayudan a su diferenciación y diagnóstico.
- Cabello. Las trenzas pueden simular lesiones parenquimatosas de localización paramediastínica y el cabello suelto, al caer sobre el cuello, puede simular un enfisema subcutáneo.
- Pliegue cutáneo. La compresión de la piel sobre el chasis puede dar la falsa imagen de una línea pleural que simula un neumotórax. Su margen interno suele ser más denso por la superposición de tejidos blandos, es habitual que exceda la pared costal y la presencia de vascularización distal a la presencia del pliegue debe ayudar en su identificación.
- Artefacto de hipoventilación. El aumento de densidad que se produce en las bases pulmonares como consecuencia de la hipoventilación puede orientar y confundir con la presencia de una insuficiencia cardíaca o una neumonía basal. La realización de una radiografía de tórax en inspiración máxima nos ayudará en la orientación diagnóstica.
- Asimetrías de densidad. Si el paciente no adopta una posición centrada sobre el chasis se produce un aumento de densidad del pulmón que está más alejado de la placa y puede inducir sobre la presencia de patologías que causan hiperclaridad pulmonar o pérdida de volumen de un hemitórax. La posición de las clavículas nos ayudará a diferenciar este hecho. Los extremos internos de las clavículas se proyectarán a distancias diferentes de los pedículos de la columna torácica o de la línea que conforman las apófisis espinosas de las vértebras dorsales. Si la rotación es muy marcada se advertirá una clavícula más corta que la otra.



Figura 1. Radiografía PA de tórax bien inspirada y bien centrada. Las cabezas de las clavículas están equidistantes de la línea espinal. La intensidad del rayo se ajusta a las características físicas del paciente para conseguir una adecuada penetración del mismo y poder visualizar las zonas menos visibles como son el mediastino y el área pulmonar retrocardiaca. Los contornos vasculares, las líneas mediastínicas, pleurales y cardíacas deben ser nítidas.

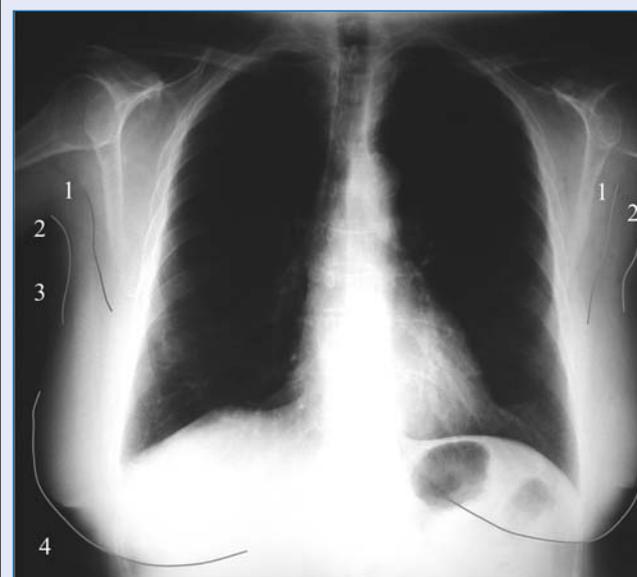


Figura 2. Partes blandas: proyección posteroanterior. 1) pliegue axilar anterior; 2) pliegue axilar posterior; 3) axila; 4) sombra mamaria.



Figura 3. Partes blandas: radiografía en proyección posteroanterior del tórax de un hombre. 1) sombra acompañante de la clavícula; 2) línea axilar anterior; 3) línea axilar posterior; 4) imagen nodular correspondiente al pezón. Requirió de un diagnóstico diferencial con la presencia de un nódulo pulmonar solitario de cualquier otra etiología. La confirmación fue fácil al marcar el pezón con un objeto metálico. En esta radiografía no se aprecia el borde lateral del músculo esternocleidomastoideo ni la presencia de sombras mamarias, ya que pertenece a un hombre. Las sombras mamarias no suelen visualizarse en los hombres salvo que tengan ginecomastia.

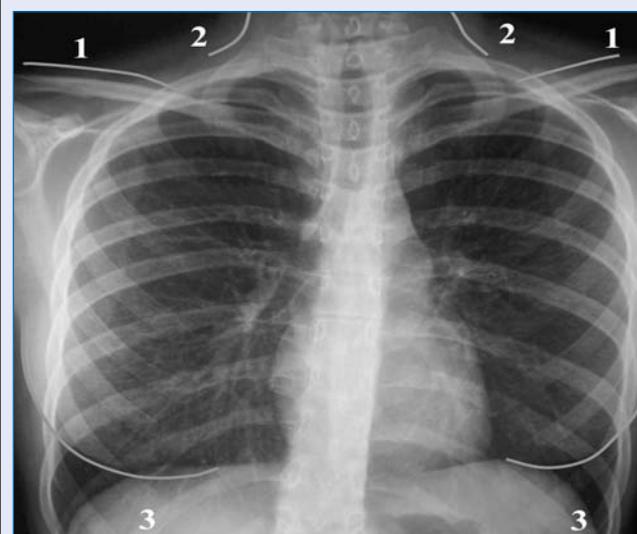


Figura 4. Partes blandas: radiografía posteroanterior de tórax de una mujer. 1) sombra acompañante de la clavícula. 2) borde lateral del músculo esternocleidomastoideo. 3) sombras mamarias.

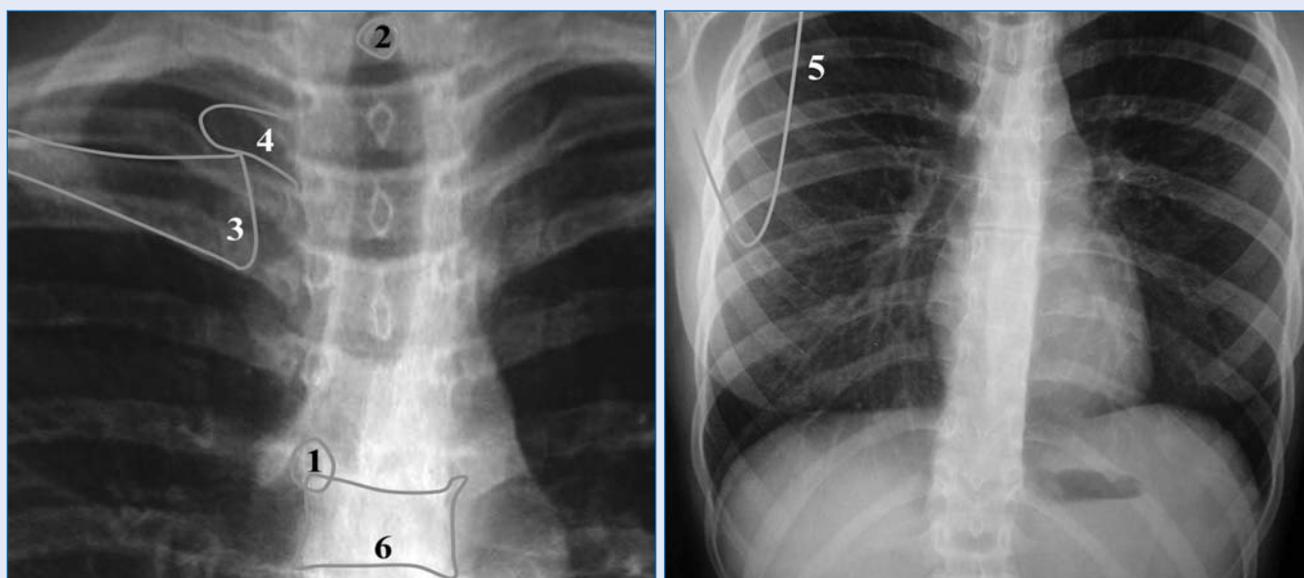


Figura 5. Región de la columna superior: 1) pedículo; 2) apófisis espinosa. 3) clavícula y articulación esterno clavicular. 4) apófisis transversa. 5) escápula. 6) cuerpo vertebral.

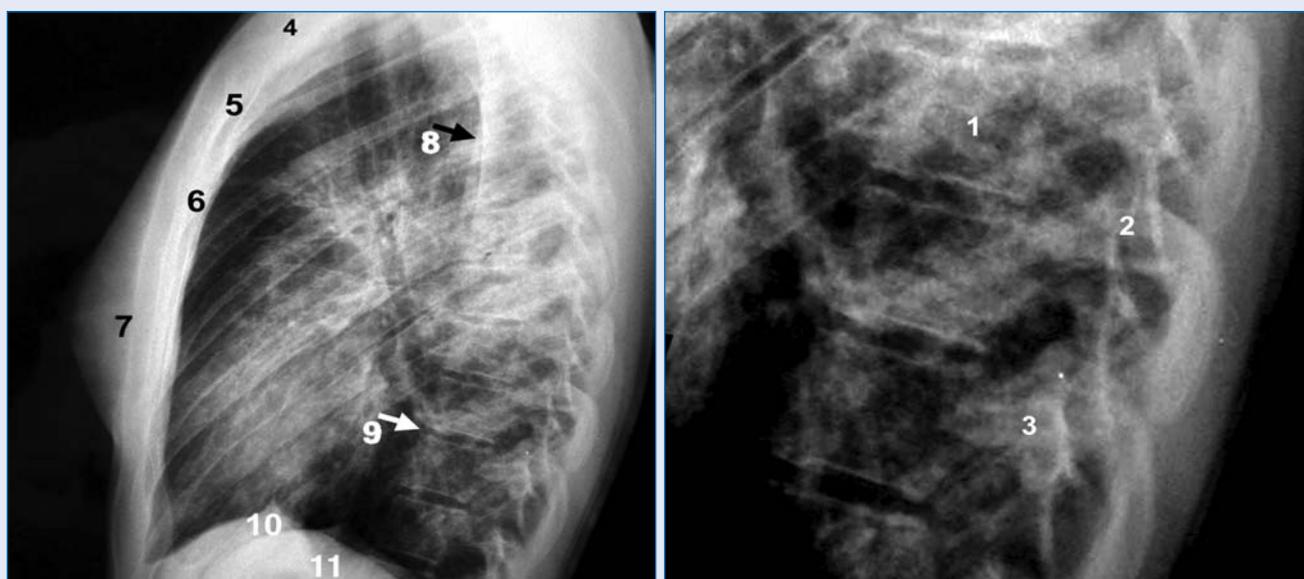


Figura 6. Región superior de la columna: 1) cuerpo vertebral; 2) costilla; 3) pedículo; 4) manubrio esternal; 5) ángulo de Louis; 6) cuerpo esternal; 7) partes blandas de la mama; 8) borde lateral de la escápula; 9) espacio intervertebral donde se situaría el disco intervertebral. 10) hemidiafragma derecho. 11) hemidiafragma izquierdo.

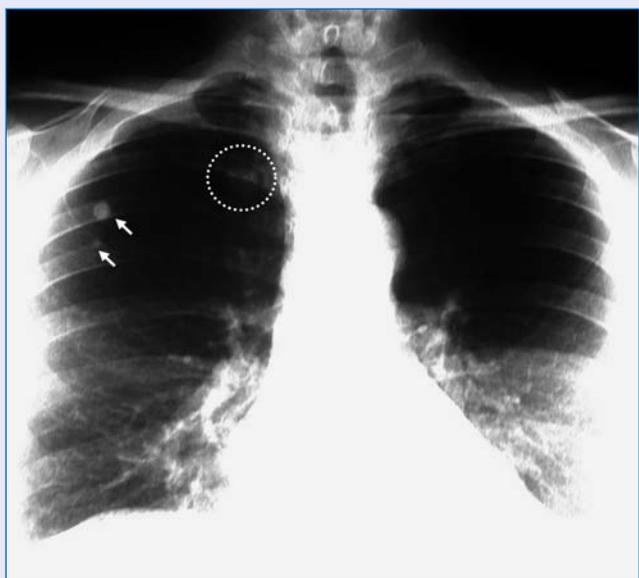


Figura 7. Radiografía de tórax en posición lordótica: 1) detección de lesiones apicales; 2) detección de atelectasias en el lóbulo medio. En la imagen se puede apreciar una radiografía de tórax realizada en posición lordótica en la que se detecta un nódulo pulmonar que pasó desapercibido con la técnica normal posteroanterior. Se visualizan otros dos nódulos laterales en el lóbulo superior derecho que sí se apreciaron con la técnica normal posteroanterior.

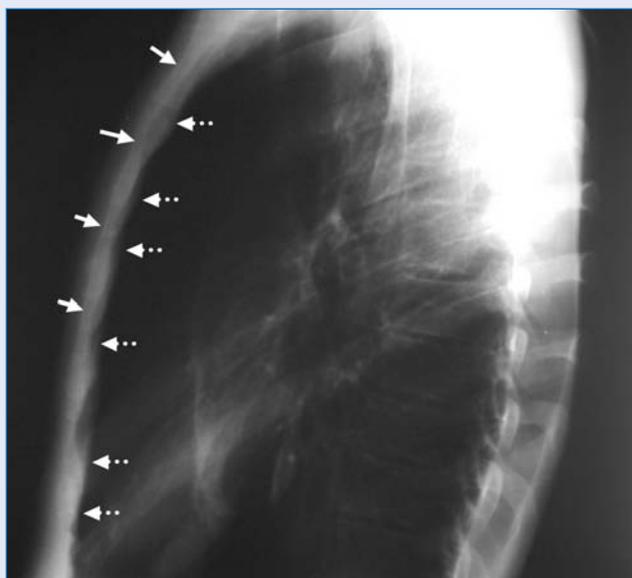


Figura 9. Flechas continuas: manubrio y cuerpo esternal. Flechas discontinuas: línea retroesternal.

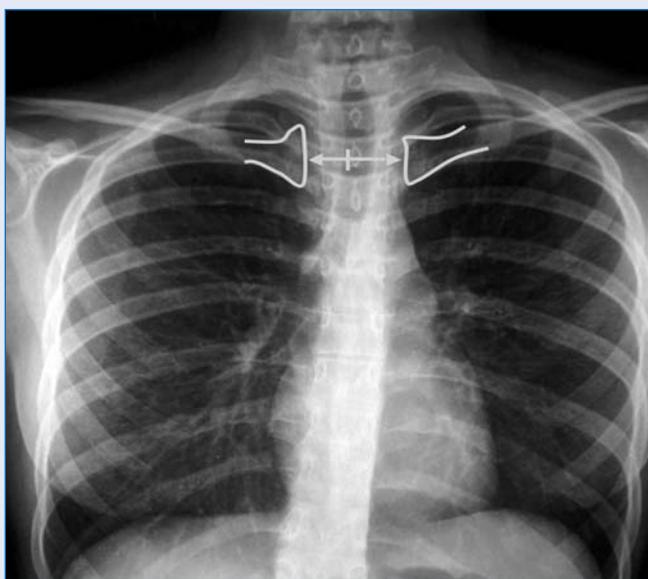


Figura 8. Centrado de la placa PA de tórax. Radiografía PA de tórax bien inspirada y bien centrada. Las cabezas de las clavículas están equidistantes de la línea espinal. La intensidad del rayo se ajusta a las características físicas del paciente para conseguir una adecuada penetración del mismo y poder visualizar las zonas menos visibles como son el mediastino y el área pulmonar retrocardiaca. Los contornos vasculares, las líneas mediastínicas, pleurales y cardíacas deben ser nítidas.

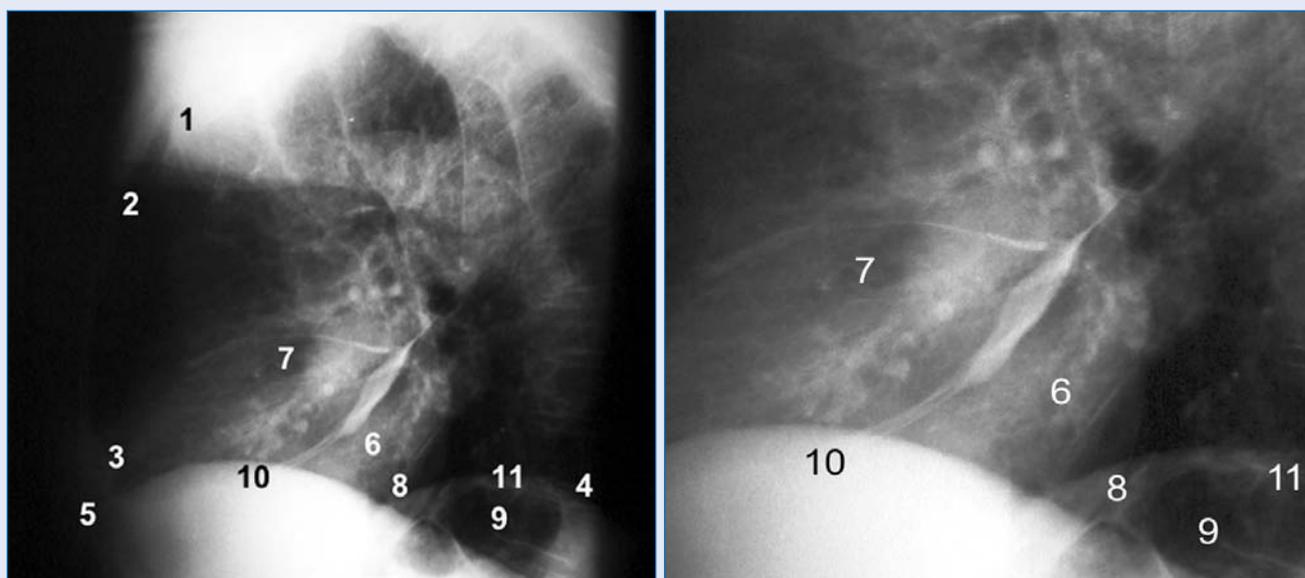


Figura 10. Pleura: proyección lateral. En la radiografía de tórax lateral se pueden apreciar las cisuras mayores que no suelen aparecer en la proyección posteroanterior, ya que su plano es casi perpendicular al haz de rayos.

En esta proyección podremos apreciar la pleura anterior y posterior: 1) borde paraesternal; 2) borde paraesternal retrocostal. 3) almohadilla grasa pericárdica; 4) senos costodiafragmáticos posteriores; 5) senos costodiafragmáticos anteriores; 6) cisura mayor derecha (que puede llegar a alcanzar hacia arriba el nivel de D3-D4); 7) cisura menor que suele verse parcial y horizontalmente; 8) cisura mayor izquierda; 9) cámara de aire gástrica; 10) hemidiafragma derecho; 11) hemidiafragma izquierdo.

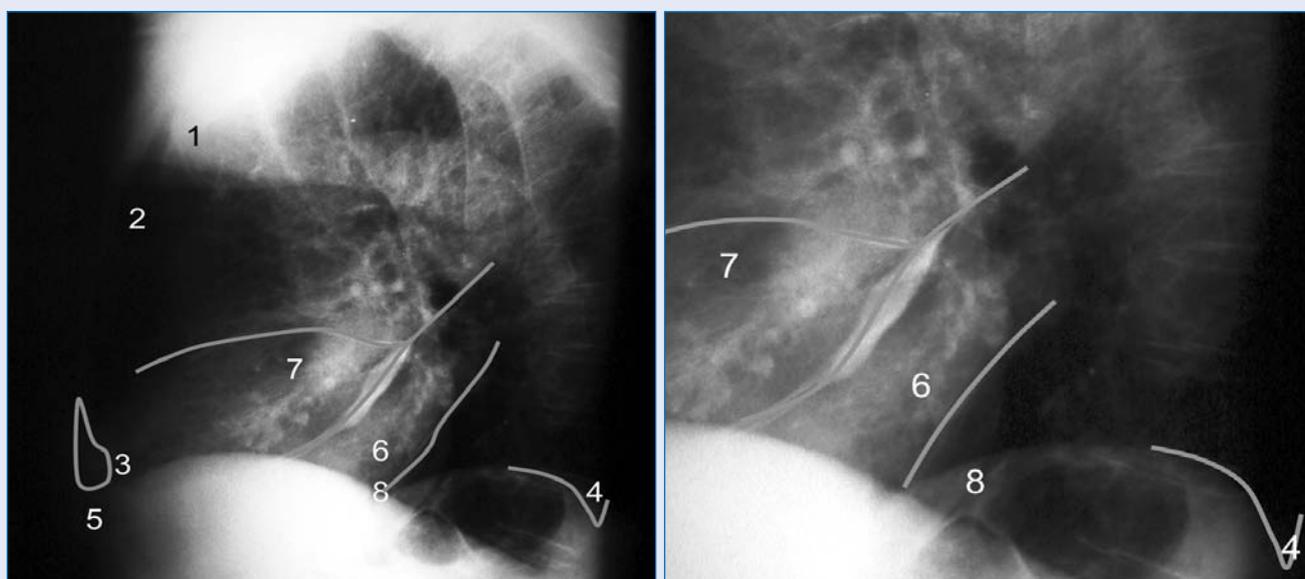


Figura 11. Pleura: proyección lateral. En la radiografía de tórax lateral se pueden apreciar las cisuras mayores que no suelen aparecer en la proyección posteroanterior, ya que su plano es casi perpendicular al haz de rayos.

En esta proyección podremos apreciar la pleura anterior y posterior: 1) borde paraesternal; 2) borde paraesternal retro-costal; 3) almohadilla grasa pericárdica; 4) senos costodiafragmáticos posteriores; 5) senos costodiafragmáticos anteriores; 6) cisura mayor derecha (que puede llegar a alcanzar hacia arriba el nivel de D3-D4); 7) cisura menor que suele verse parcial y horizontalmente, 8) cisura mayor izquierda.



Figura 12. Pleura: proyección posteroanterior. Cisura accesoria de la ácigos.

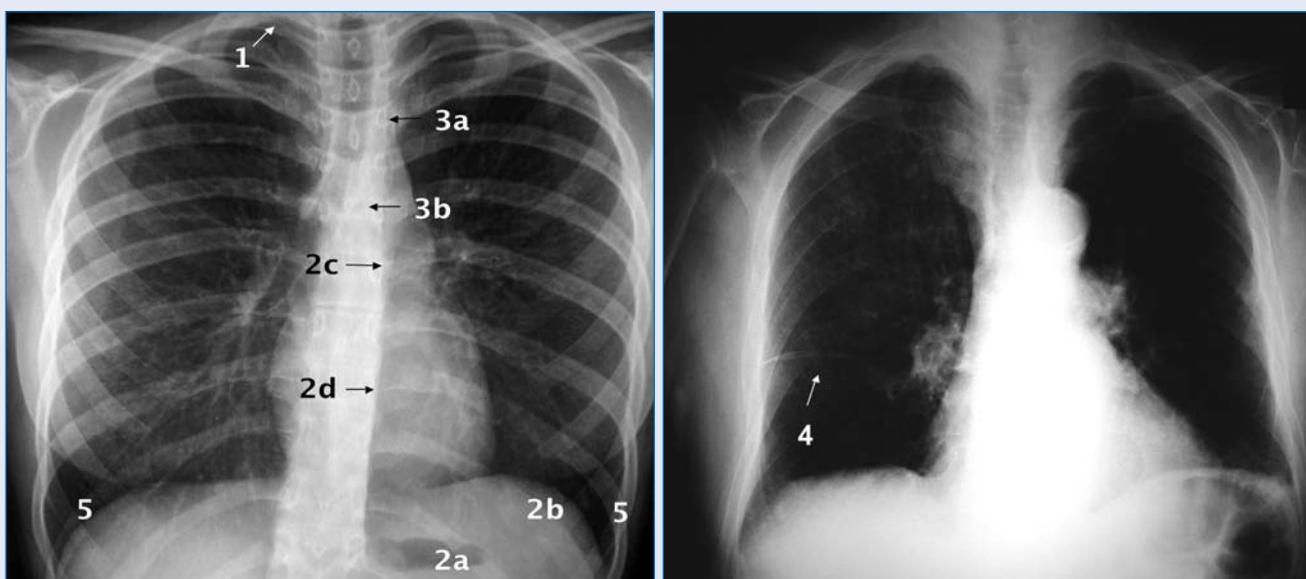


Figura 13. Pleura. En una radiografía de tórax no puede verse la pleura en contacto con la pared. En el estudio de la pleura podemos identificar aquella parte que va por dentro de las cisuras (menor, mayor y accesorias) y los senos costodiafrágicos; 1) pleura apical. Superposición de la pleura a los arcos costales. 2) reflexión pleural inferior y anterior: a) cámara gástrica; b) pleura diafragmática; c) línea para-aórtica; d) línea paraespinal izquierda. 3) línea de unión pleural: a) posterior. b) anterior. 4) cisura interlobar menor. 5) senos costodiafrágicos.

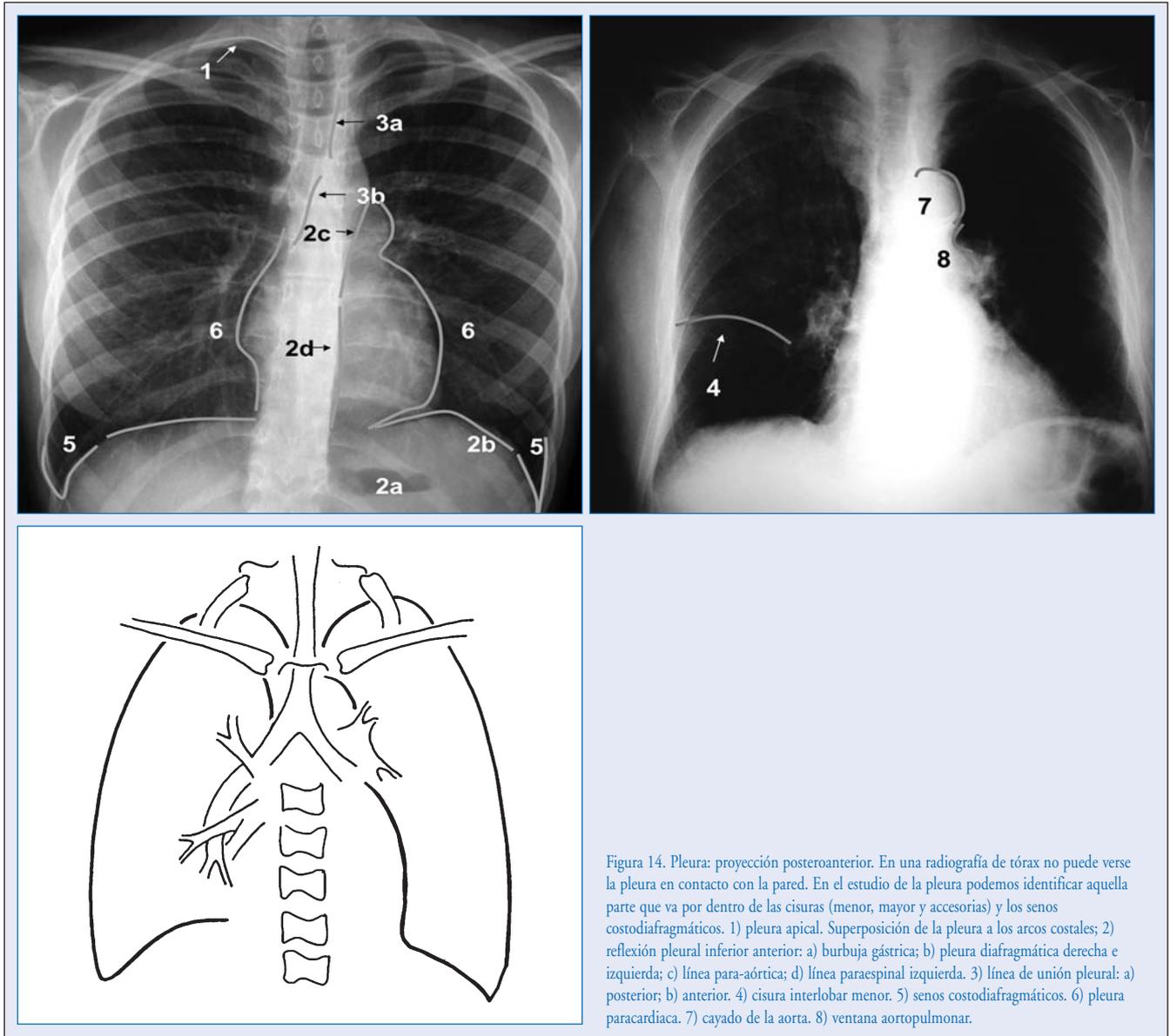


Figura 14. Pleura: proyección posteroanterior. En una radiografía de tórax no puede verse la pleura en contacto con la pared. En el estudio de la pleura podemos identificar aquella parte que va por dentro de las cisuras (menor, mayor y accesorias) y los senos costodiafrágmaticos. 1) pleura apical. Superposición de la pleura a los arcos costales; 2) reflexión pleural inferior anterior: a) burbuja gástrica; b) pleura diafrágmatica derecha e izquierda; c) línea para-aórtica; d) línea paraespinal izquierda. 3) línea de unión pleural: a) posterior; b) anterior. 4) cisura interlobar menor. 5) senos costodiafrágmaticos. 6) pleura paracardiaca. 7) cayado de la aorta. 8) ventana aortopulmonar.

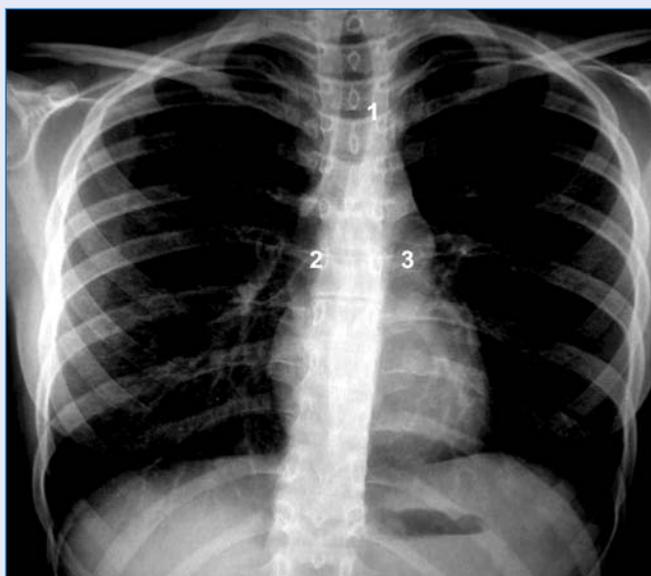


Figura 15.

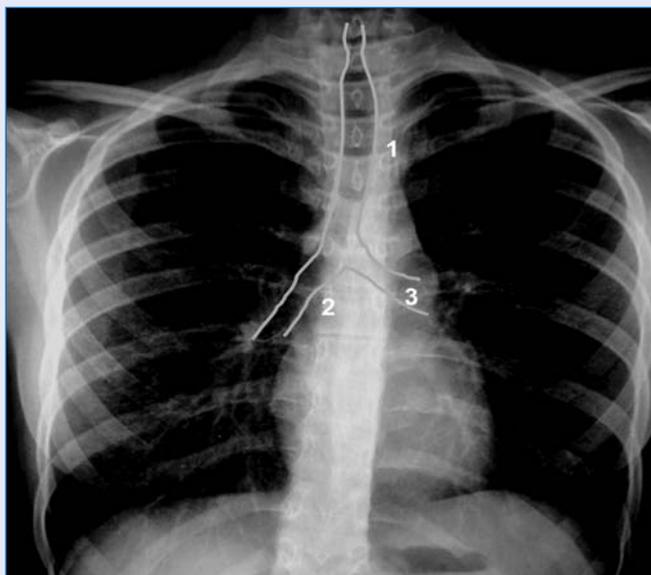


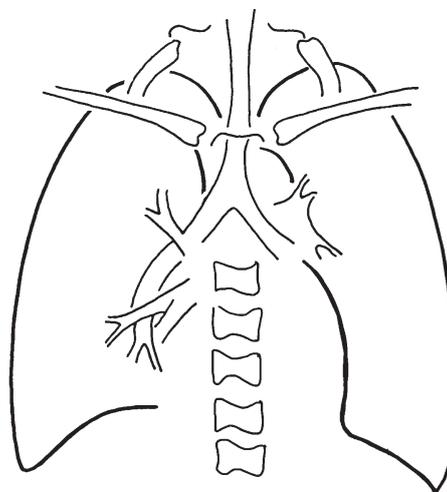
Figura 16.

Figura 15 y Figura 16. Traquea y bronquios: proyección posteroanterior y lateral. En un sujeto normal a la hora de estudiar los espacios aéreos vamos a centrarnos en la tráquea, bronquios principales y parénquima pulmonar.

La tráquea se ve claramente como una estructura vertical, se sitúa en la línea media y es desplazada levemente al final hacia la derecha por la posición del arco aórtico. Es posible apreciar las imágenes de los bronquios principales derecho e izquierdo. El parénquima pulmonar puede delimitarse en lóbulos gracias a las cisuras mayores y menor. En el pulmón derecho existen dos cisuras, la mayor y la menor que dividen al pulmón en 3 lóbulos (superior, medio e inferior). En el izquierdo sólo existe la cisura mayor por lo que sólo se divide en dos lóbulos, el superior y el inferior. Los lóbulos se dividen en segmentos siguiendo la división de los bronquios principales en segmentarios, sin embargo, estos no los podemos identificar en la radiografía de tórax ya que no se ven con claridad los bronquios subsegmentarios. Esto sí que es posible con otras técnicas de imagen como la TAC.

Es importante visualizar el recorrido de las vías aéreas hasta donde podemos ver ya que, sobre todo, en la tráquea pueden apreciarse lesiones que desplazan o estenosan la misma.

1) Tráquea; 2) bronquio principal derecho; 3) bronquio principal izquierdo.



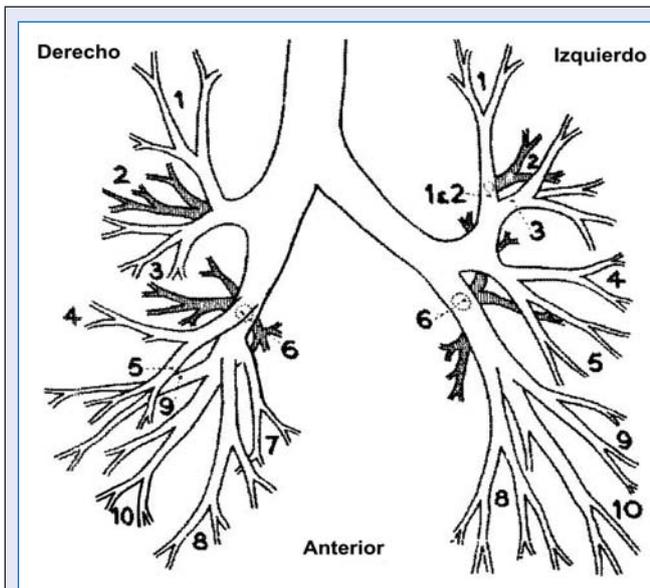


Figura 17. Representación de ambos árboles bronquiales.

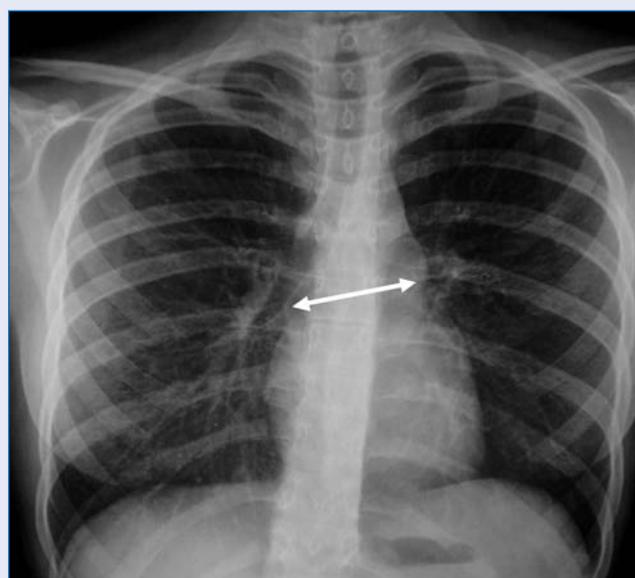


Figura 18. En la radiografía PA de tórax normal puede observarse que el hilio derecho está ligeramente descendido respecto del izquierdo.

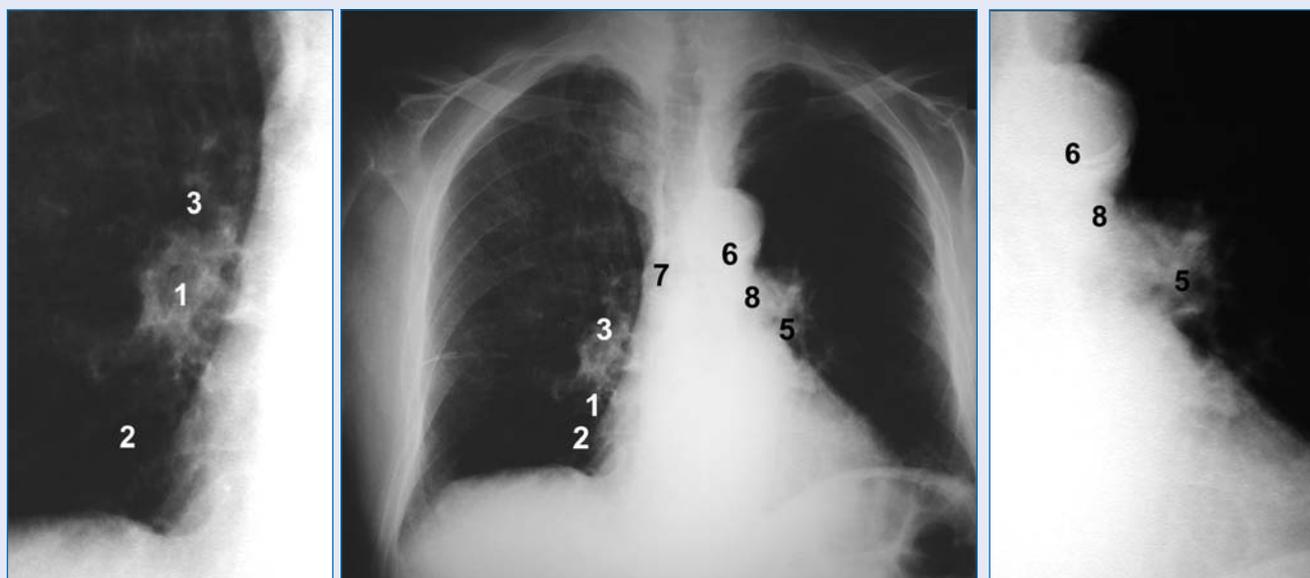


Figura 19. En la radiografía de tórax posteroanterior, realizada en bipedestación, el calibre de los vasos de los vértices es más pequeño que el calibre de los vasos de las bases; este fenómeno se debe a la distribución fisiológica de la sangre sometida al efecto de la gravedad. No es posible establecer diferencias entre las arterias y las venas pulmonares, excepto en la proximidad de los hilios en los que las venas pulmonares inferiores son horizontales, mientras que las arterias pulmonares son verticales.

A la hora de estudiar los hilios, hemos de tener en cuenta que la opacidad de estos se debe fundamentalmente a las arterias pulmonares y las venas pulmonares superiores. El hilio izquierdo suele ser más alto que el derecho, debido a la anatomía de las arterias pulmonares.

En la radiografía posteroanterior de tórax podemos identificar las siguientes estructuras vasculares: 1) arteria pulmonar lobar inferior derecha; 2) arteria pulmonar segmentaria del lóbulo inferior derecho; 3) vasos para el lóbulo superior derecho; 4) signo del gemelo; 5) arteria pulmonar izquierda; 6) arco aórtico; 7) vena álgico; 8) ventana aortopulmonar.

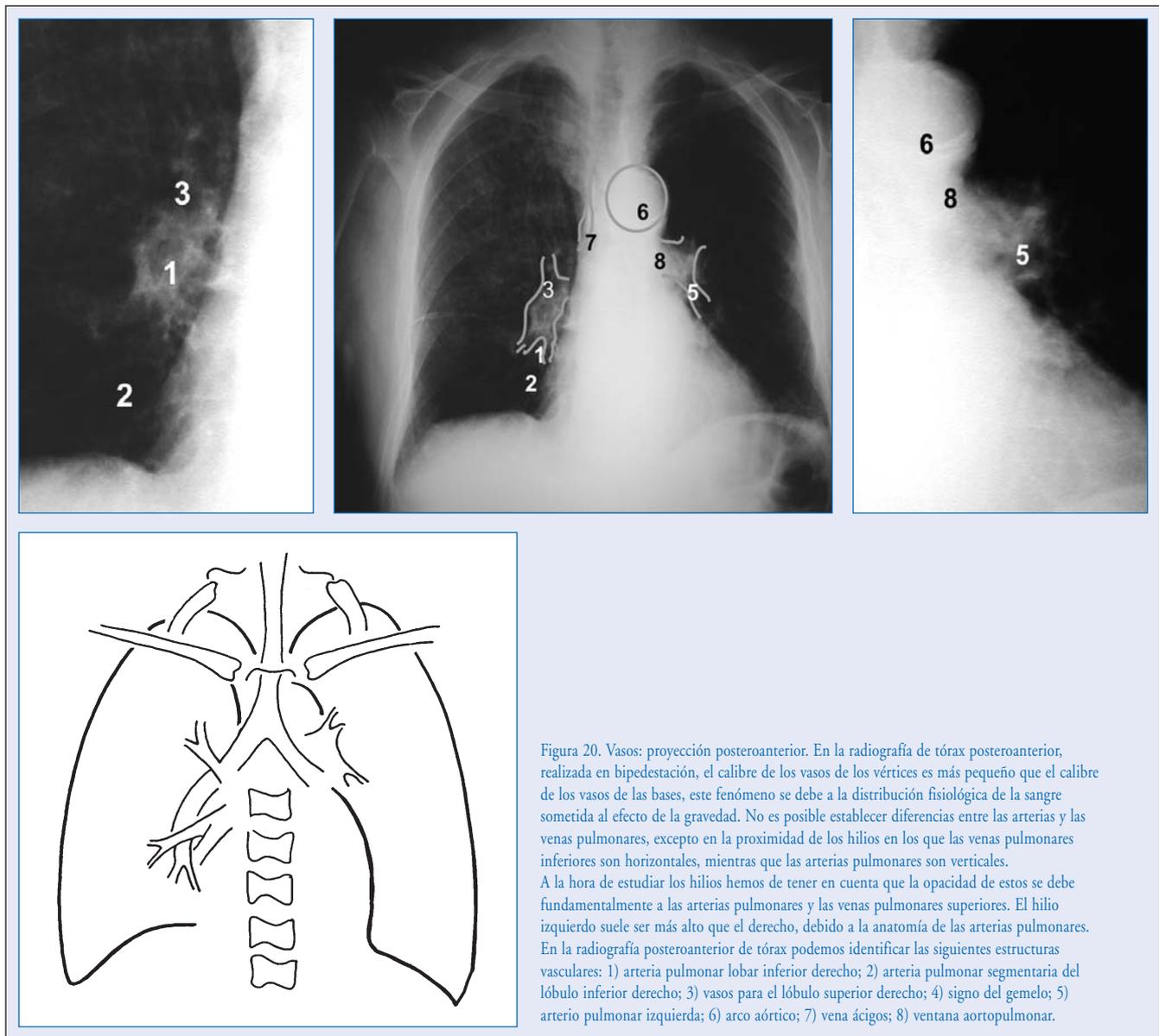


Figura 20. Vasos: proyección posteroanterior. En la radiografía de tórax posteroanterior, realizada en bipedestación, el calibre de los vasos de los vértices es más pequeño que el calibre de los vasos de las bases, este fenómeno se debe a la distribución fisiológica de la sangre sometida al efecto de la gravedad. No es posible establecer diferencias entre las arterias y las venas pulmonares, excepto en la proximidad de los hilios en los que las venas pulmonares inferiores son horizontales, mientras que las arterias pulmonares son verticales. A la hora de estudiar los hilios hemos de tener en cuenta que la opacidad de estos se debe fundamentalmente a las arterias pulmonares y las venas pulmonares superiores. El hilio izquierdo suele ser más alto que el derecho, debido a la anatomía de las arterias pulmonares. En la radiografía posteroanterior de tórax podemos identificar las siguientes estructuras vasculares: 1) arteria pulmonar lobar inferior derecho; 2) arteria pulmonar segmentaria del lóbulo inferior derecho; 3) vasos para el lóbulo superior derecho; 4) signo del gemelo; 5) arterio pulmonar izquierda; 6) arco aórtico; 7) vena álgico; 8) ventana aortopulmonar.

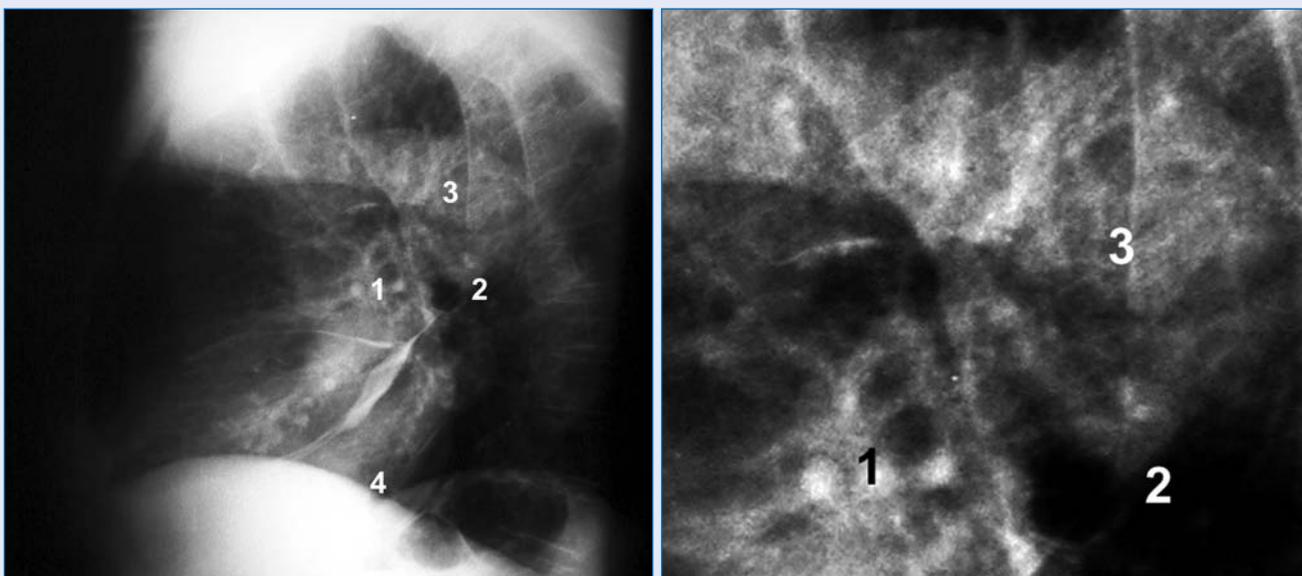


Figura 21. 1) Hilio derecho; 2) arteria pulmonar principal izquierda; 3) arco aórtico; 4) entrada de la vena cava inferior.

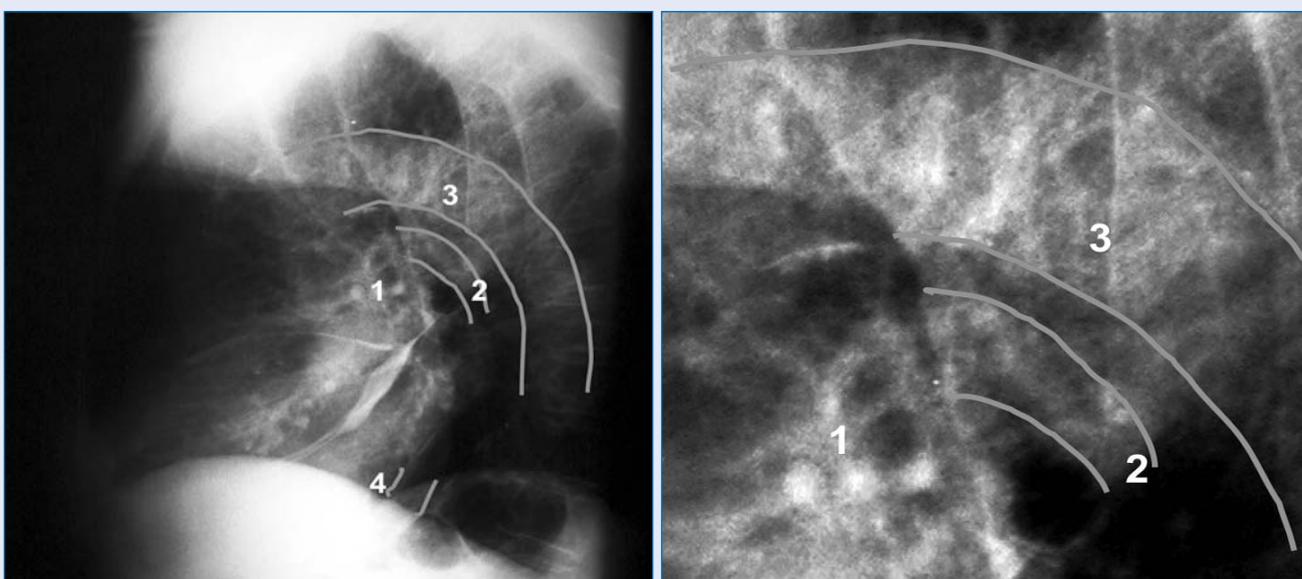


Figura 22. 1) Hilio derecho; 2) arteria pulmonar principal izquierda; 3) arco aórtico; 4) entrada de la vena cava inferior.

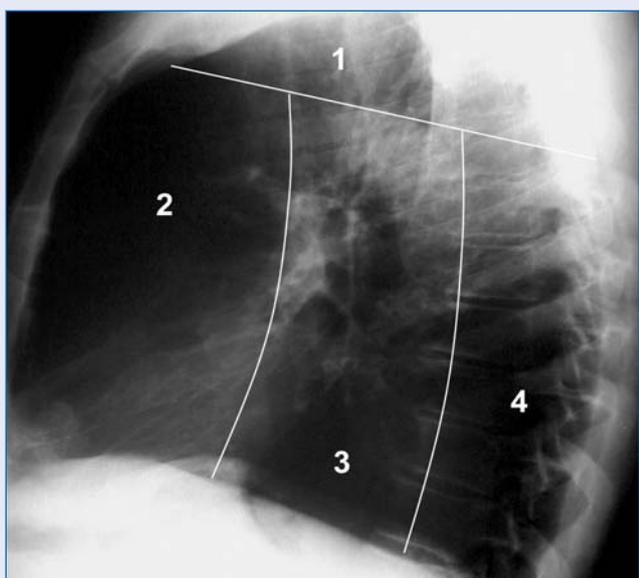


Figura 23. Compartimentos mediastínicos: 1) superior; 2) anterior; 3) medio; 4) posterior.



Figura 24. Mediastino en proyección PA: ensanchamiento mediastínico por supuesta masa en el lóbulo superior derecho. La masa tiene características extrapulmonares (líneas discontinuas marcando ángulos obtusos), lo que orienta hacia una localización extrapulmonar. Por superar el límite inferior de la clavícula se puede afirmar que su localización no es anterior.

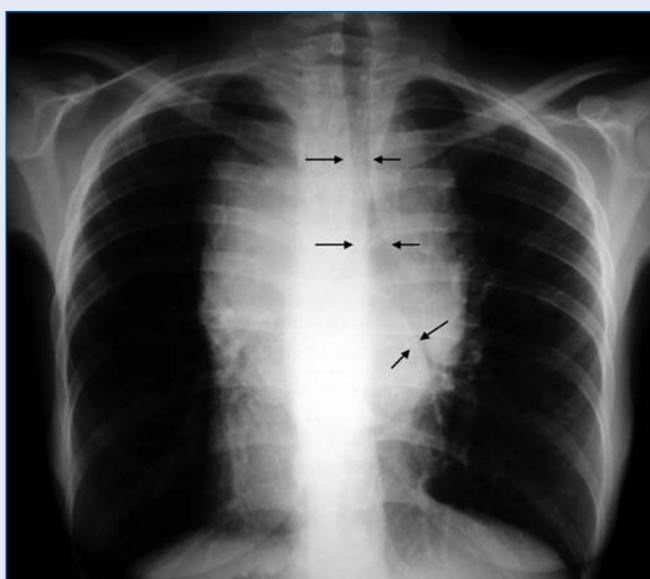


Figura 25. Apréciase, en la radiografía PA de tórax, la presencia de un ensanchamiento mediastínico, sin visualización de estructuras mediastínicas conocidas (cayado aórtico y ventana aorto pulmonar) ni de ambos hilos pulmonares (signo de la silueta positivo). Por estos motivos, la lesión se localizó a nivel del mediastino medio, lo que explica además, el desplazamiento de la tráquea y los bronquios principales, así como los extensos signos de compresión extrínseca a nivel del luminograma traqueal (flechas negras).



En la proyección lateral se pueden aplicar los mismos criterios que se ven en la proyección posteroanterior.

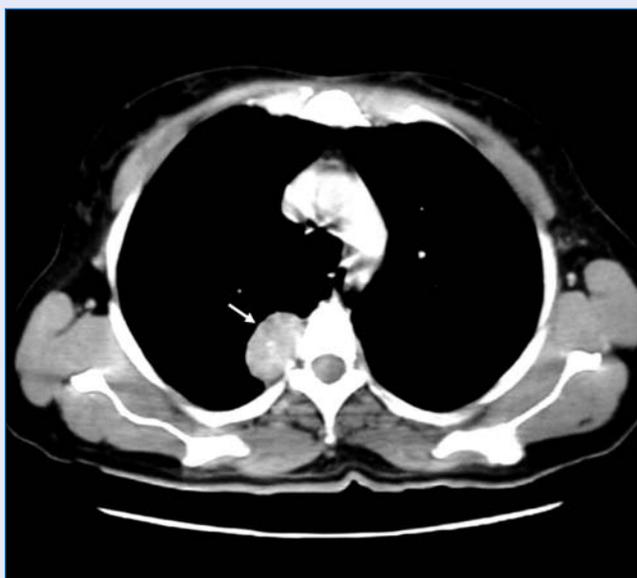


Figura 26. Como se sospechaba en el paciente de la figura 24, la realización de una TAC de tórax confirmó que se trataba de un tumor neurogénico.



Figura 27. La sospecha radiológica del paciente de la figura 25 se confirmó mediante la realización de una TAC de tórax. La masa rodea la tráquea, así como todas las estructuras vasculares mediastínicas. Se trataba de un paciente con un linfoma de Hodking.

III. Signos radiológicos

Los signos radiológicos son signos aplicables a la lectura o interpretación de la radiografía de tórax para conocer la localización de las lesiones intratorácicas; permiten determinar si una densidad está en la pleura, en el mediastino o tiene una localización intrapulmonar, y precisar en qué lóbulo o segmento se encuentra una lesión pulmonar, o en qué compartimiento se localiza una lesión mediastínica. Esto es de gran importancia para orientar el diagnóstico o establecer un diagnóstico diferencial.

SIGNO DE LA AFECTACIÓN EXTRAPLEURAL

El espacio extrapleural es el que se localiza entre la pleura parietal y la caja torácica. Incluye las estructuras mediastínicas, óseas, tejidos blandos (vasos, nervios, músculos, tejido conectivo) y diafragma.

La afectación de este espacio, generalmente por masas, presenta las siguientes características radiológicas:

- Contorno hacia el pulmón convexo, nítido y bien definido, al estar delimitado por la pleura (comprime y desplaza el parénquima).
- Sus márgenes superior e inferior forman ángulos obtusos (“afilados”) en relación con la pared torácica, debido a que la pleura parietal está adherida a la superficie interna de la pared torácica y no es fácil separarla (Dibujo 1, Figuras 1, 2a, 2b).
- Diámetro horizontal mayor que el vertical en un alto porcentaje de los casos, por la misma explicación que en el punto anterior.

Todos estos signos pueden aparecer en una lesión pleural, por lo que el hallazgo de lesiones óseas acompañantes nos ayuda a confirmar la lesión como extrapleural.

La bilateralidad de una masa prácticamente excluye una lesión pulmonar.

SIGNO DE LA SILUETA

Se basa en el hecho de que si dos estructuras tienen la misma densidad y están en el mismo plano, es decir, en contacto, sus contornos se borra-

rán formando una única silueta (Dibujos 2a, 2b). Así, cualquier opacidad pulmonar intratorácica que esté en contacto con el borde cardiaco, aórtico o diafragmático lo borrará, mientras que una lesión intratorácica que no esté en contigüidad con estas estructuras no obliterará su borde (Figuras 3, 4, 5a y 5b).

Puede ser utilizado para la localización de las lesiones alveolares.

SIGNO CERVICOTORÁCICO

Es una aplicación del signo de la silueta.

El borde más alto del mediastino anterior llega a las clavículas, mientras que el mediastino posterior asciende más. Si una lesión sobrepasa el borde de la clavícula debe ser posterior. Por el contrario, una lesión mediastínica anterior con extensión cervical no se verá por encima de las clavículas (Dibujo 3, Figura 6).

SIGNO DE COLAPSO LOBAR Y SEGMENTARIO

La pérdida de volumen de un pulmón, lóbulo o segmento se conoce con el nombre de colapso o atelectasia (Dibujo 4).

Signos directos

- Desplazamiento cisural: es el signo más seguro de la existencia de colapso y puede ser el único.
- Pérdida de aireación o consolidación: no es un signo constante. Debe acompañarse de otros signos, ya que puede ser debido simplemente a una neumonía. Es decir, puede existir atelectasia sin aumento de densidad.
- Signos broncovasculares: el colapso produce un acercamiento de las estructuras broncovasculares del área afectada y una separación de las estructuras broncovasculares de los lóbulos adyacente por insuficiencia compensatoria.

Signos indirectos

- Elevación unilateral del diafragma: es inespecífico, ya que se ve en raras ocasiones y, además, hay otras lesiones que pueden producirlo.
- Desviación traqueal: se ve con frecuencia en atelectasias del lóbulo superior y en las del pulmón completo.
- Desplazamiento cardiaco: sólo en atelectasias importantes.
- Estrechamiento del espacio intercostal: sólo en atelectasias grandes.
- Desplazamiento hilar: es el signo indirecto más significativo. El hilio se desplaza hacia el lóbulo que se encuentra colapsado.
- Enfisema compensador: insuflación del tejido pulmonar cercano. El grado máximo se produce en colapsos pulmonares totales, donde el pulmón contralateral se desvía en un intento de llenar el vacío secundario al colapso (Dibujo 4).

SIGNO DEL BRONCOGRAMA AÉREO

Es un signo cierto de lesión alveolar. Se produce por la presencia de exudado en los alvéolos que contrasta con los bronquios aireados, visibles a través de la condensación alveolar (Dibujo 5, Figura 7).

En ocasiones, si hay alternancia de áreas alveolares afectadas y áreas alveolares libres, se producen pequeñas áreas de aireación alveolar en el seno de la condensación que reciben el nombre de “alveograma aéreo”.

SIGNO DE LA OCULTACIÓN HILIAR

Se trata de la visualización, en la radiografía de tórax, de la arteria pulmonar (derecha o izquierda) más de 1 cm por dentro del borde lateral de lo que parece ser la silueta cardiaca. Esto debe hacer sospechar que el contorno que semeja el borde cardiaco corresponde en realidad a la presencia de una masa del mediastino anterior (Dibujo 6, Figura 8).

SIGNO DE LA CONVERGENCIA HILIAR

Es un signo aplicable a una masa localizada en la región hilar, para determinar si corresponde a una estructura vascular aumentada o a una masa mediastínica. Si las ramas de la arteria pulmonar convergen hacia la masa más que hacia el corazón se trata de una gran arteria pulmonar. Por el contrario, si convergen hacia el corazón es indicativo de masa mediastínica (Dibujo 7, Figura 9).

ELEVACIÓN DEL DIAFRAGMA

El hemidiafragma derecho habitualmente está en una posición ligeramente más alta que el izquierdo (Figura 10). Esta elevación puede ser unilateral o bilateral y sus causas más frecuentes son:

Unilateral

Derrame subpulmonar: es una de las causas de aparente elevación diafragmática. Habitualmente es unilateral, pero puede ser bilateral. El líquido se sitúa entre la base pulmonar y el hemidiafragma, simulando un diafragma más elevado. La radiografía PA sugiere este diagnóstico cuando la cúpula parece estar más cercana al ángulo costodiafragmático y después desciende de un modo brusco. La radiografía lateral ayuda en la sospecha diagnóstica y muestra una concavidad posterior, y una radiografía de tórax en decúbito lateral confirma el diagnóstico (Figura 10).

Alteraciones en el volumen pulmonar (Figura 11): la atelectasia es la causa más frecuente. Otros signos acompañantes nos ayudan en la diferenciación y orientación diagnóstica.

Otras causas:

- Parálisis frénica, debido a intervención quirúrgica sobre la zona o por afectación por tumores pulmonares primitivos, mediastínicos o del propio diafragma. La presencia de masa mediastínica y elevación diafragmática debe hacer sospechar la existencia de parálisis frénica.
- Patología abdominal. La rotura traumática del diafragma, preferentemente en el lado derecho al permitir que el hígado se hernie, puede simular una elevación diafragmática, así como las masas hepáticas o los abscesos subfrénicos. La herniación o eventración diafragmática puede dar la apariencia de un hemidiafragma elevado.

Bilateral

Puede ser debido a escasa inspiración, por deficiente técnica en la realización de la placa o por causas que hagan que disminuya la misma, como es el caso de la obesidad, la ascitis y las grandes masas abdominales, así como en casos de atelectasias bilaterales, en patología pulmonar restrictiva y enfermedad neuromuscular.



Dibujo 1. Signo extrapleural: representación esquemática. Contorno convexo, nítido y bien definido, con márgenes superior e inferior que forman un ángulo obtuso en relación con la pared torácica.



Figura 1. Radiografía PA de tórax, donde se aprecia una masa periférica en hemitórax izquierdo con los signos radiológicos de lesión extrapleural.



Figura 2a. Signo extrapleural negativo. Se aprecia una masa periférica en campo medio derecho en la que, aunque muestra unos bordes bien definidos, sus ángulos de contacto con la pleura son claramente agudos, a diferencia de las lesiones extrapleurales. Lesión pulmonar.

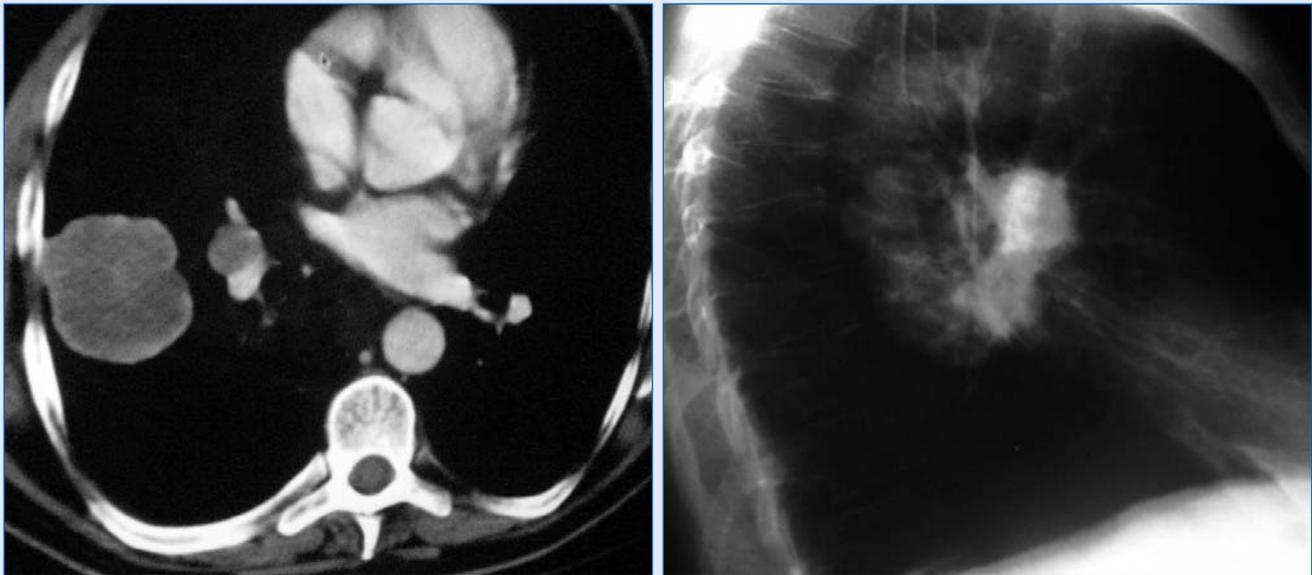
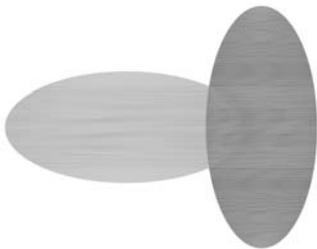
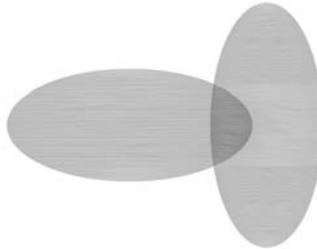


Figura 2b. Radiografía en proyección lateral y corte de TAC de tórax, que confirman la localización intrapulmonar de la lesión vista en la placa PA de la figura anterior. En el TAC también podemos apreciar el ángulo agudo que se forma al contacto con la pared torácica.

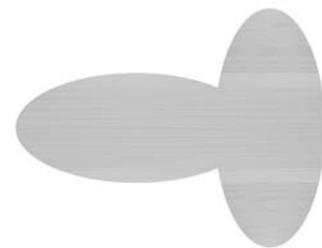
• Diferente densidad



• Diferente plano



Dibujo 2a. Signo de silueta negativo.



Dibujo 2b. Signo de la silueta: igual densidad y en contacto, borran sus contornos.



Figura 3. Signo de la silueta negativo. Radiografía PA de tórax donde se visualiza una masa pulmonar con signo de la silueta negativo ya que no borra el contorno cardiaco izquierdo. Esto nos permite localizar la masa en lóbulo inferior izquierdo (retrocardiaca).



Figura 4. Signo de la silueta. Radiografía PA de tórax que muestra una condensación pulmonar en la base izquierda, que borra el contorno cardiaco, lo que indica que la localización de la lesión es anterior (língula). La proyección lateral nos lo confirma.

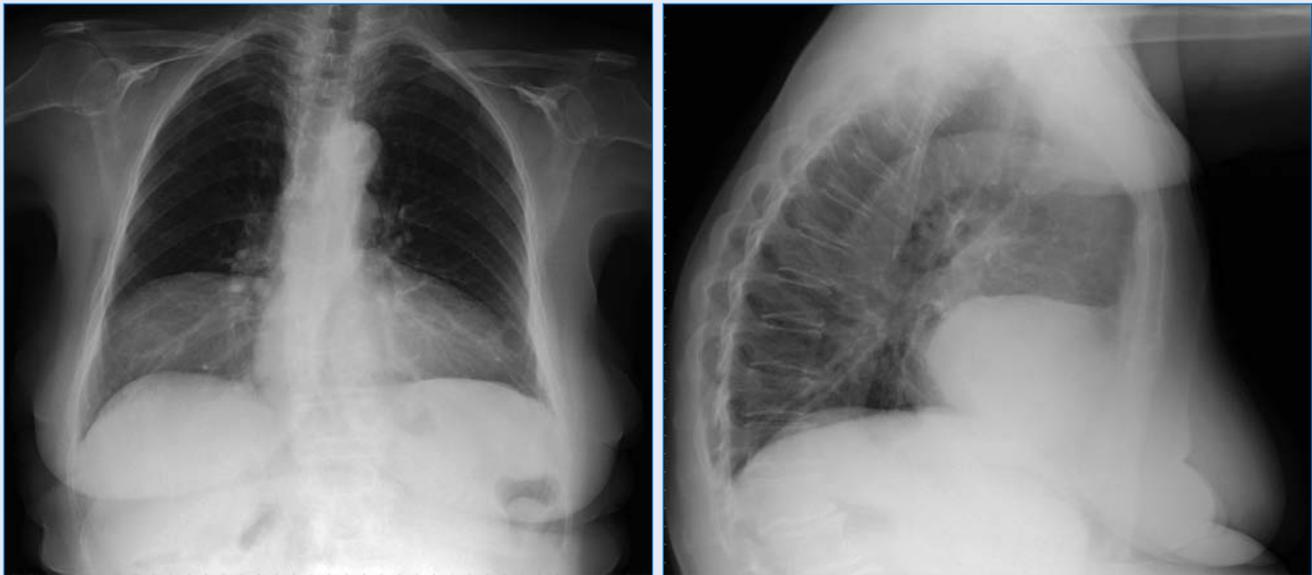
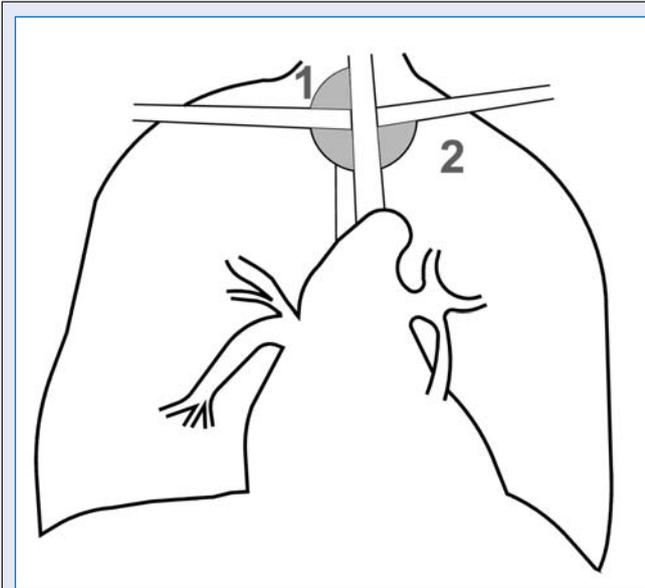


Figura 5a. Signo de la silueta negativo. Radiografía PA y lateral de tórax que muestra una masa paracardiaca derecha que no borra el contorno cardiaco a pesar de estar en el mismo plano, porque tiene distinta densidad.



Figura 5b. Signo de la silueta negativo. Corte de TAC a la altura de la base pulmonar, que confirma la naturaleza grasa de la masa paracardiaca. Lipomatosis del seno cardiofrénico anterior.



Dibujo 3. Signo cervicotorácico: 1) lesión mediastínica posterior: visible por encima de las clavículas; 2) lesión mediastínica anterior: no rebasa la clavícula.

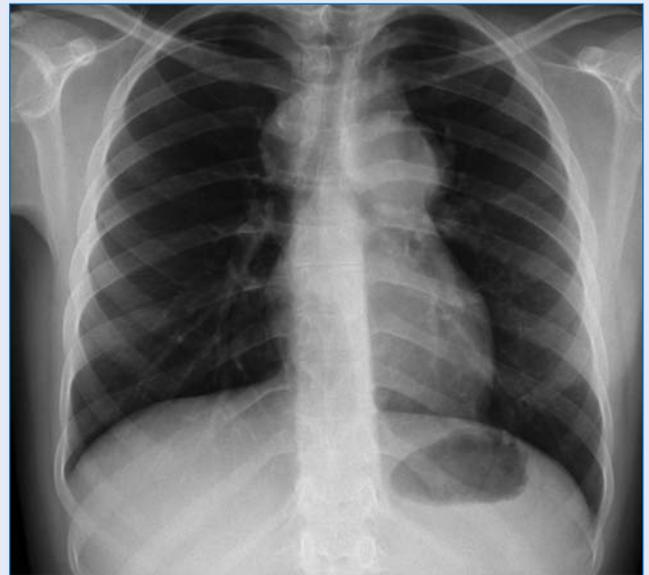
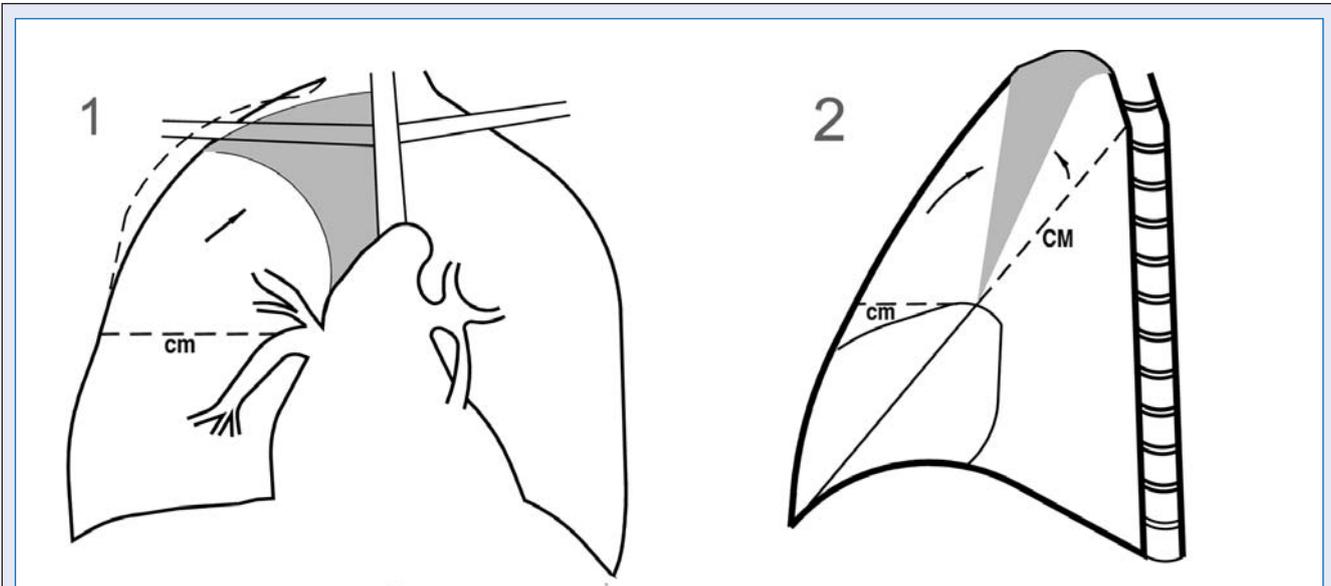
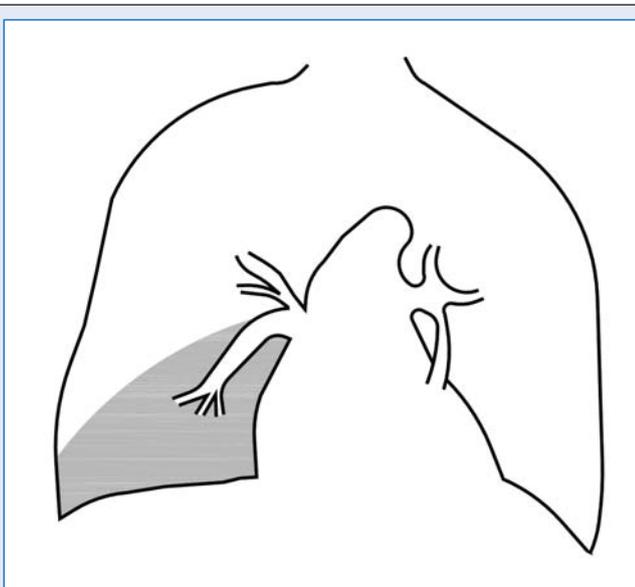


Figura 6. Signo cervicotorácico. Masas mediastínicas de localización anterior que no sobrepasan el borde de la clavícula. También es aplicable a esta radiografía el signo extrapleurales. Corresponde a adenopatías por linfoma.



Dibujo 4. Signo del colapso lobar: 1) radiografía PA: desplazamiento de la cisura menor y consolidación del lóbulo superior derecho; 2) radiografía lateral: desplazamiento de las cisuras mayor y menor, y consolidación.



Dibujo 5. Signo del broncograma aéreo: se visualizan los bronquios aireados, a través de la condensación.

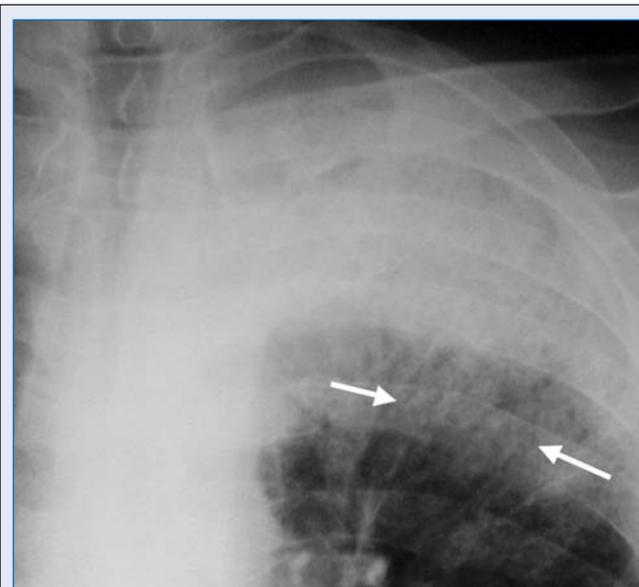
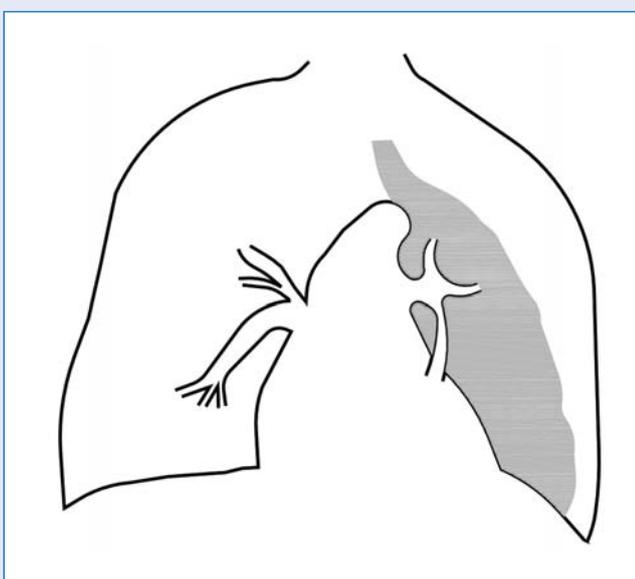


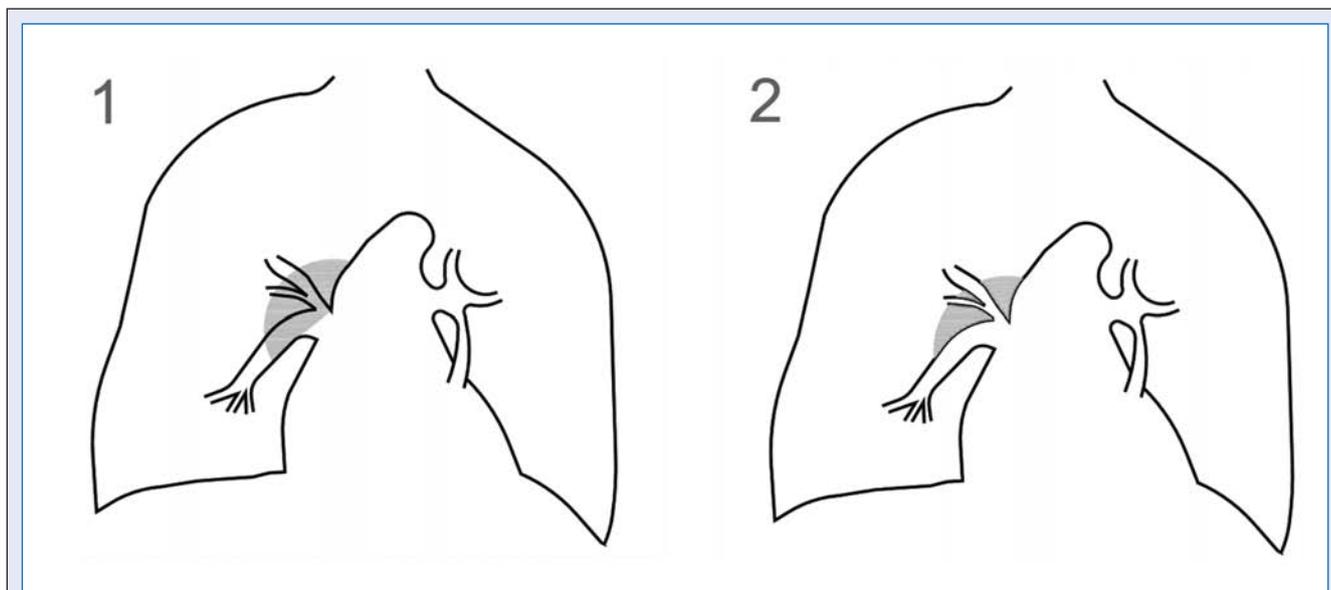
Figura 7. Broncograma aéreo: detalle ampliado del LSI donde apreciamos consolidación pulmonar con visualización de los bronquios aireados.



Dibujo 6. Signo de la ocultación hilar: masa que sobresale más de 1 cm lateral a los vasos hilares, excluye su dependencia cardíaca.



Figura 8. Signo de la ocultación hilar. Radiografía PA de tórax que muestra una masa paramediastínica derecha que corresponde a una masa ganglionar. Observar además la presencia de un nódulo en campo pulmonar medio izquierdo.



Dibujo 7. Signo de la convergencia hilar; 1) arteria pulmonar prominente: convergencia de sus ramas; 2) masa hilar (yuxta-hiliar): los vasos pulmonares no convergen.

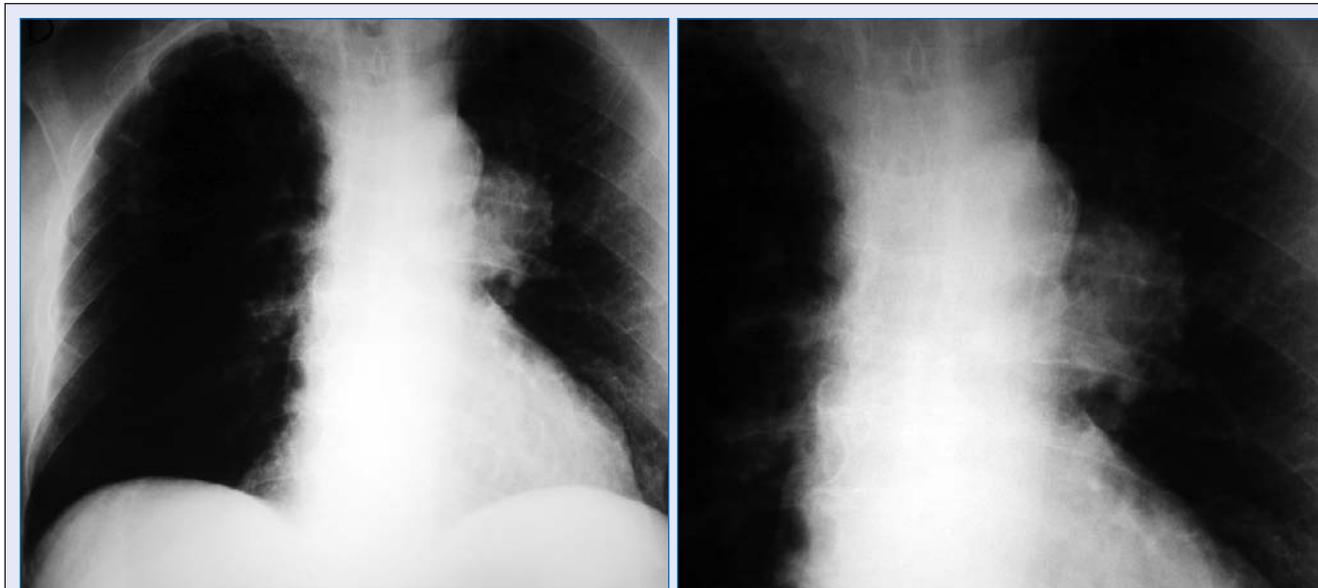


Figura 9. Signo de la convergencia hilar. Radiografía PA y ampliada, para visualizar la presencia de una masa en región hilar izquierda, a través de la cual vemos los vasos pulmonares que convergen hacia el corazón, lo que descarta su naturaleza vascular. Corresponde a masa ganglionar.



Figura 10. Diafragma derecho lobulado y derrame pulmonar izquierdo. La radiografía PA muestra un diafragma derecho de morfología lobulada, como variante anatómica. En base pulmonar izquierda se aprecia un leve aumento de densidad con ligera elevación del margen lateral izquierdo del diafragma que sugiere derrame subpulmonar.



Figura 11. Elevación diafragmática izquierda por pérdida de volumen pulmonar, debido a neumonectomía.

IV. Lesiones de la pared torácica

ESPACIO EXTRAPLEURAL

Es el espacio existente entre la pleura parietal y la fascia endotorácica. En ese espacio encontramos tejido conectivo, vasos, nervios, músculos y costillas.

La pleura parietal va a limitar las lesiones que ocupan este espacio. Las lesiones que afectan a esta zona producen una imagen o signo característico que suele recibir el nombre de signo extrapleural o "signo de la embarazada" (Figura 1).

Estas lesiones suelen presentar un borde interno liso y bien definido, consecuencia de que habitualmente ambas pleuras, parietal y visceral, que recubren la lesión, están intactas. En general, el diámetro horizontal es similar al vertical y los bordes superior e inferior suelen ser lisos, ligeramente cóncavos hacia el pulmón y forman ángulos obtusos en su relación con la pared costal; estos signos radiológicos son los que los diferencian de las lesiones pulmonares próximas a la pared torácica, donde los ángulos suelen ser agudos, además de presentar bordes peor definidos (Figuras 2-6).

Las lesiones extrapleurales (Tabla I), suelen acompañarse de afectación de otras estructuras de la pared torácica, costillas, partes blandas, vasos, nervios o músculos. La visualización de una lesión costal satélite suele ser frecuente y confirma el diagnóstico de una afectación extrapleural.

En ocasiones, se debe realizar una diferenciación con las lesiones pleurales (derrame pleural loculado, masas o tumores pleurales).

- En el derrame pleural tabicado los bordes no suelen ser tan nítidos, son infrecuentes las lesiones óseas o de partes blandas acompañantes, y puede haber afectación pleural en otras partes del tórax.
- Las neoplasias pleurales pueden presentar una imagen similar, si bien se suelen asociar con derrame pleural.
- La metástasis costal es la patología que más frecuentemente origina un signo extrapleural.

Tabla I. Causas de lesión extrapleural

FRECIENTES

- Metástasis costales
- Fracturas costales
- Mieloma
- Displasia fibrosa

INFRECIENTES

- Hematoma
- Lipoma
- Neurofibroma
- Quiste hidatídico
- Cirugía previa
- Osteomielitis
- Histiocitosis X
- Plombajes
- Tumor de Ewing

Modificado de Pedrosa, CS

La Tomografía Axial Computarizada (TAC), ha supuesto un gran avance en el diagnóstico y estudio de la patología extrapleural, permitiendo una localización más precisa y una mejor relación de las partes afectadas, además de medir densidades radiológicas, que ayudan en la aproximación del origen de la lesión (Figuras 4 y 6).

ALTERACIONES ÓSEAS

Columna dorsal

Las alteraciones son diversas y variadas (Tabla II), si bien las de posición (cifosis y escoliosis) son las más frecuentes. La columna dorsal es central y posterior en la radiografía de tórax, es recta en la proyección posteroanterior y presenta una concavidad anterior en la proyección lateral.

En ocasiones la cifosis fisiológica está corregida de forma anómala, dando lugar al síndrome de la espalda recta, en el que existe una columna dorsal anormalmente vertical que ocasiona modificaciones estructurales en la caja torácica, con disminución de la distancia entre el esternón y la columna, y alteraciones funcionales con pérdida de la elasticidad y la capacidad pulmonar, originándose un desplazamiento del corazón hacia la izquierda, simulando una falsa cardiomegalia y, con frecuencia, una falta de definición de la silueta cardiaca derecha, que nos lleva a considerar la existencia de una patología en el lóbulo medio.

En la proyección lateral, la densidad de las vértebras dorsales va disminuyendo progresivamente según descendemos hacia la columna lumbar, y cualquier alteración de este patrón debe considerarse patológico en primera instancia.

Esternón

Las alteraciones del esternón más frecuentes son las de la forma: el *pectus excavatum* y el *pectus carinatum*. Ambas alteraciones son malformaciones congénitas que se caracterizan por una anormal curvatura del esternón.

- *El pectus excavatum* se trata de un hundimiento de parte o todo el esternón hacia la cavidad torácica, produciendo una convexidad posterior y disminuyendo el diámetro anteroposterior del tórax; suele asociarse a otras alteraciones congénitas cardiacas y a la homocistinuria.
- *El pectus carinatum* es una deformidad con protusión del esternón hacia delante y aumento del diámetro anteroposterior del tórax.

Otras lesiones que pueden aparecer a este nivel se corresponden con lesiones adquiridas como fracturas, infecciones (osteomielitis, tuberculosis) o tumores, especialmente encondromas del manubrio esternal.

Costillas

En las costillas pueden observarse lesiones radiológicas como consecuencia de anomalías congénitas o secundarias a patología subyacente, principalmente tumores e infecciones.

Los cartílagos costales pueden calcificarse de forma fisiológica y esto es un hallazgo frecuente en las radiografías de tórax. Parece existir una diferenciación por sexos en la morfología o en la configuración de las mismas, siendo más marginales en los varones frente a la localización central en las mujeres.

Tabla II. Alteraciones de la columna dorsal

MALFORMACIONES CONGÉNITAS

- Vértebra en bloque
- Hemivértebra
- Diastomielia
- Meningocele y mielomeningocele

ALTERACIONES DE LA POSICIÓN

- Escoliosis
 - Paralítica
 - Idiopática
- Cifosis
- Inestabilidad de la columna

LESIONES INFLAMATORIAS

- Espondilitis infecciosas
- Espondilitis anquilopoyética
- Artritis reumatoide
- Síndrome de Reiter

LESIONES DEGENERATIVAS

- Osteocondrosis intervertebral
- Espondilosis
- Artrosis
- Hiperostosis anquilosante vertebral
- Artropatía neuropática de Charcot

LESIONES TRAUMÁTICAS

- Fracturas
- Luxaciones

TUMORES

- Primitivos
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
 - T. de células gigantes
 - Hemangiomas
 - Cordoma
 - Plasmocitoma solitario
 - Mieloma múltiple
- Metástasis
- Lesiones pseudotumorales
 - Quiste óseo aneurismático
 - Granuloma eosinófilo
 - Displasia fibrosa

Modificado de Reeder y Felson

Lesiones congénitas

Son relativamente frecuentes, 3%, pero casi siempre sin significación clínica. Podemos encontrar bifurcaciones costales, ensanchamientos, fusiones, puentes de unión entre costillas, hipoplasia de algún arco costal o incluso presencia de costillas supernumerarias, especialmente a nivel cervical. Estos hallazgos pueden darse aislados o asociados a enfermedades como la neurofibromatosis.

Deformidades adquiridas

Pueden generarse cambios en las costillas en algunas enfermedades como la coartación de aorta, la neurofibromatosis o la talasemia (Tabla III).

Tabla III. Causas de erosiones costales

ORIGEN ARTERIAL

- Obstrucción aórtica alta
 - Coartación de aorta
- Obstrucción aórtica baja
 - Trombosis aórtica
- Obstrucción subclavia
 - Enfermedad de Takayasu
- Oligohemia pulmonar
 - Fallo
 - Enfisema
 - Anomalia de Ebstein
 - Atresia pulmonar

ORIGEN VENOSO

- Obstrucción de vena cava superior

ORIGEN ARTERIOVENOSO

- Fístula A-V de pared torácica

ORIGEN NERVIOSO

- Neurofibromatosis
- Poliomielititis

ORIGEN ÓSEO

- Hiperparatiroidismo
- Talasemia

PSEUDOTUMORES

- Displasia fibrosa

IDIOPÁTICO

Modificado de Reeder y Felson

Cualquier entidad patológica que afecte a los componentes del espacio intercostal puede ser el origen de alteraciones morfológicas costales.

La displasia fibrosa es una entidad que provoca la aparición de lesiones líticas expansivas de la cortical ósea, originando imágenes denominadas en “pompa de jabón” y que con el tiempo aumentan de densidad pudiendo llegar a la esclerosis.

La talasemia también puede presentar muescas costales, además de lesiones quísticas o aumento del tamaño de la costilla y afectación de tejidos blandos adyacentes (Figuras 7-11).

Tumores costales

Pueden ser primarios (encondromas y osteocondromas) y secundarios (metástasis).

Los tumores costales primarios son raros, se localizan con mayor frecuencia en el extremo anterior de las costillas y a veces pueden degenerar a tumores malignos tipo condrosarcomas.

Los tumores costales, especialmente los malignos, producen lesiones destructivas en las costillas, con usual afectación de las partes blandas adyacentes y, si son lo suficientemente voluminosos, pueden producir en la superficie pulmonar un signo extrapleural o “signo de la embarazada”.

Otros tumores que pueden afectar a las costillas son el plasmocitoma, mieloma y tumor de Ewing.

El plasmocitoma suele ser una lesión destructiva, expansiva y solitaria de la costilla, con afectación de las partes blandas.

La afectación múltiple de las costillas con destrucción costal es típica del mieloma.

El sarcoma de Ewing suele afectar a niños y adolescentes, presenta un patrón de masa importante de partes blandas que puede crecer hacia la parte externa del tórax o la zona extrapleural (signo extrapleural) y puede acompañarse de derrame pleural.

Otra forma de posible afectación costal es por contigüidad desde patología pulmonar próxima. Una de las situaciones más frecuentes es la presencia de una neoplasia en el vértice pulmonar (tumor del *sulcus* superior o de Pancoast), que muestra crecimiento infiltrativo hacia la pared torácica con afectación de costillas y estructuras nerviosas.

Los hallazgos radiológicos a nivel pulmonar pueden estar limitados a un engrosamiento pleural apical, similar al producido por cicatrices tuberculosas, o bien representar una masa apical, con destrucción ósea en más de un tercio de los casos. La proyección lordótica puede ser de utilidad, pero es la TAC la técnica radiológica que nos ofrece mayor información sobre la afectación tanto parenquimatosa como de las estructuras de la pared torácica (huesos, partes blandas y vasos).

Infecciones

La osteomielitis, tuberculosis, actinomicosis y aspergilosis pueden producir lesiones de la pared torácica con destrucción costal. La historia clínica y los hallazgos de la exploración física en conjunto con los datos radiológicos, nos orientarán hacia el diagnóstico.

PARTES BLANDAS DEL TÓRAX

Las partes blandas de la pared torácica comprenden músculos, tejido conectivo, grasa, vasos, nervios y piel. Cualquier anomalía de las estructuras de la pared torácica puede progresar hacia el exterior, siendo accesible a la exploración física del tórax, pero también puede protruir hacia el interior, lo que hace necesaria una radiografía de tórax para su evaluación.

Las manifestaciones radiográficas confieren imágenes de mayor densidad, con afectación de la pared torácica de forma difusa o localizada, imágenes de menor densidad o radiotransparencia, difusas o localizadas, aire, calcificaciones y tumores cutáneos, benignos o malignos.

Músculos

Los músculos pectorales forman parte del pliegue axilar anterior y pueden identificarse como una prolongación de este pliegue, que dirigiéndose hacia el tórax, cruzan en dirección oblicua la parte media de ambos hemitórax.

Los músculos esternocleidomastoideos también producen una sombra o imagen paralela a la columna vertebral, en el tercio medio de los vértices pulmonares, que antes de llegar a la clavícula describe una curva en dirección externa hasta fusionarse con la proveniente del borde superior de las clavículas, correspondiente a la piel y tejido celular subcutáneo, que rodea el borde superior de las clavículas. En ocasiones puede visualizarse por detrás de la clavícula una sombra que corresponde a la fosa supraclavicular.

Tumores

Los tumores benignos de la pared torácica, lipomas, neurofibromas y fibromas pueden ser simples hallazgos radiológicos si su crecimiento es hacia el interior de la pared torácica, o bien hacerse evidentes, como una masa de tejido blando cuando su crecimiento es hacia el exterior de ésta. Cuando estos tumores crecen hacia el interior de la pared pueden producir el característico signo extrapleurales en la radiografía de tórax.

Los lipomas pueden presentar crecimiento intra y extratorácico, dando una imagen conocida como “en reloj de arena”. En general, los tumores benignos de la pared torácica no destruyen las costillas, si bien pueden erosionar el borde inferior de las mismas. A veces la radiología convencional tiene una utilidad limitada a la hora de diferenciar los diferentes tipos de tumores y la posible afectación de la pared torácica, aportando más información la TAC o la resonancia magnética.

Diafragma

Es un músculo con centro tendinoso que separa la cavidad torácica de la abdominal. En la proyección posteroanterior presenta una convexidad hacia la caja torácica, con su punto más alto, en la parte central. En la proyección lateral su nivel más alto se encuentra en posición anterior o retroesternal. Se pueden diferenciar dos partes o hemidiafragmas, una para cada hemitórax, que habitualmente se sitúan a distinta altura.

El hemidiafragma derecho suele estar en posición más elevada que el izquierdo por la presencia del hígado, diferencia que se manifiesta tanto en la proyección posteroanterior como en la lateral.

En la radiografía convencional de tórax, se visualiza la vertiente superior del diafragma al contrastar con la densidad aérea del parénquima pulmonar, pudiéndose objetivar una pequeña porción de la vertiente inferior en el hemidiafragma izquierdo, gracias a la presencia de la burbuja gástrica. Para poder hacer visible la vertiente abdominal del diafragma se utilizaba el neumoperitoneo, actualmente en desuso gracias a la ultrasonografía y a la TAC.

En la proyección lateral, la línea del hemidiafragma izquierdo suele perderse al entrar en contacto con el corazón y solo se visualizan sus dos tercios posteriores, mientras que el hemidiafragma derecho suele verse en todo su recorrido.

Al tratarse de una estructura elástica, las diferentes circunstancias o patologías tienden a modificar el perfil de la línea del diafragma, produciendo alteraciones parciales en su morfología o modificando su situación de forma global por ascenso o descenso de toda la línea diafragmática.

Elevación diafragmática

Suele ser unilateral y secundaria a múltiples y diferentes etiologías, tanto adquiridas como congénitas, aunque se puede apreciar de forma bilateral (Tabla IV).

Tabla IV. Causas de elevación diafragmática

UNILATERAL

- Eventración
- Parálisis frénica
- Pérdida de volumen pulmonar
 - Atelectasia
 - Cirugía pulmonar
- Lesiones subdiafragmáticas
- Tumores
- Infecciones
- Distensión de vísceras (izquierdo)
- Escoliosis
- Idiomático
- Traumática
- Lesiones diafragmáticas (quiste o tumor)

BILATERAL

- Obesidad
- Embarazo
- Ascitis
- Masas abdominales
- Hepatomegalia
- Neumoperitoneo
- Parálisis frénica bilateral

Modificado de Pedrosa

Descenso diafragmático

En determinados casos donde la presión intratorácica es superior a la abdominal puede llegar a producirse un descenso e incluso una inversión diafragmática, ejemplo de ello pueden ser la hiperinsuflación por atrapamiento aéreo que se produce en enfermedades obstructivas, el neumotórax a tensión y el derrame pleural masivo.

Lobulaciones diafragmáticas o variantes de la normalidad

Se pueden visualizar ocasionalmente sin que representen patología, se presentan como ondulaciones o elevaciones localizadas en la línea de la

cúpula diafragmática. Son más frecuentes en el hemidiafragma derecho y en posición anteromedial, junto a la silueta cardiaca.

Hernias diafragmáticas

A través de orificios naturales o por orificios anómalos del diafragma se introduce parte del contenido abdominal (hernia diafragmática), que producirá una imagen con elevación del diafragma completa o localizada (Figuras 12-14), que en alguna ocasión, al tratarse de vísceras huecas, son el origen de imágenes de contenido aéreo o niveles hidro-aéreos en el interior de estas hernias.

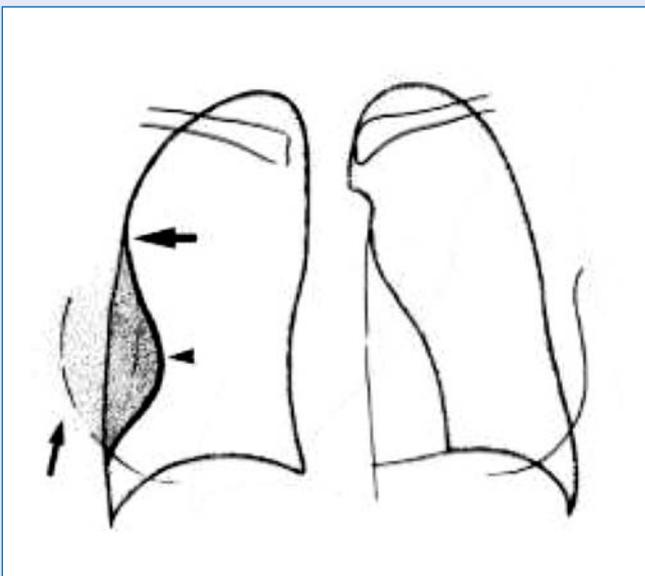


Figura 1. Radiografía PA de tórax que muestra los signos radiológicos típicos de una lesión extrapleural.



Figura 2. Radiografía PA de tórax con mediastino ensanchado y signo de la silueta negativo.

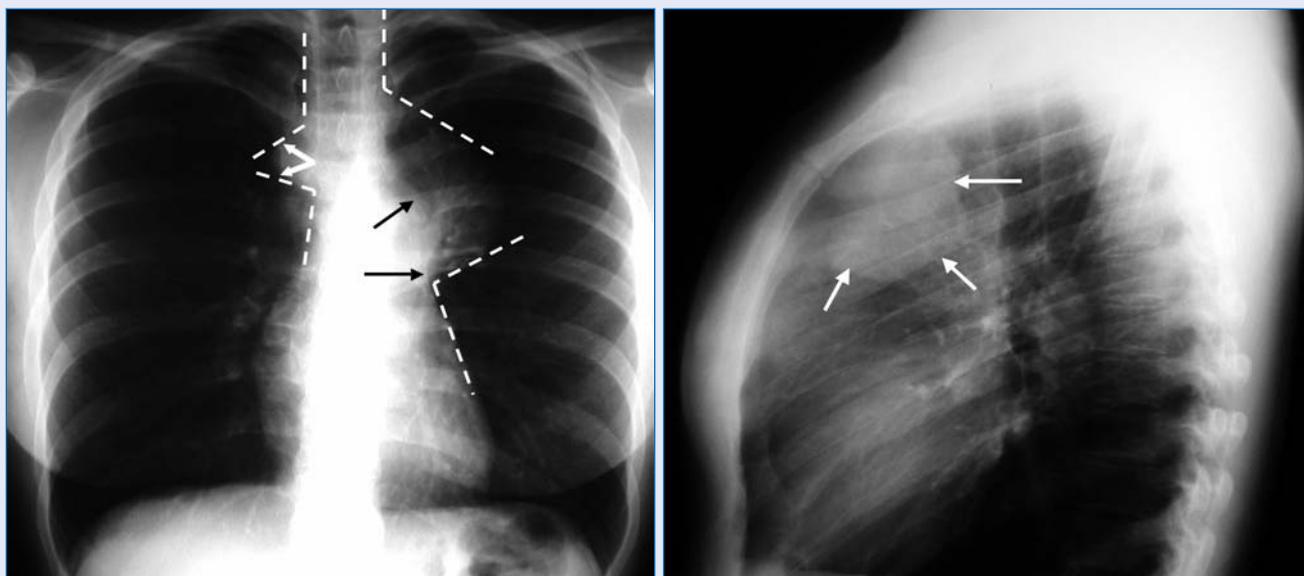


Figura 3. Apréciase, en la radiografía PA de tórax, que el mediastino se encuentra ensanchado por la presencia de una supuesta masa en el lóbulo superior izquierdo, que por no borrar estructuras como el cayado aórtico o la ventana aortopulmonar [signo de la silueta negativo (flechas negras)] sugiere una localización no medial. Así mismo, la citada masa presenta signos de localización extrapulmonar (líneas discontinuas) sugiriendo una localización mediastínica, al igual que sucede con el aumento de densidad a nivel paratraqueal derecho (flechas blancas) sospechoso de la existencia de adenopatías en el territorio de la ácigos.

En la radiografía lateral de tórax (a la derecha) se confirma la localización de la masa a nivel anterosuperior del mediastino (flechas).

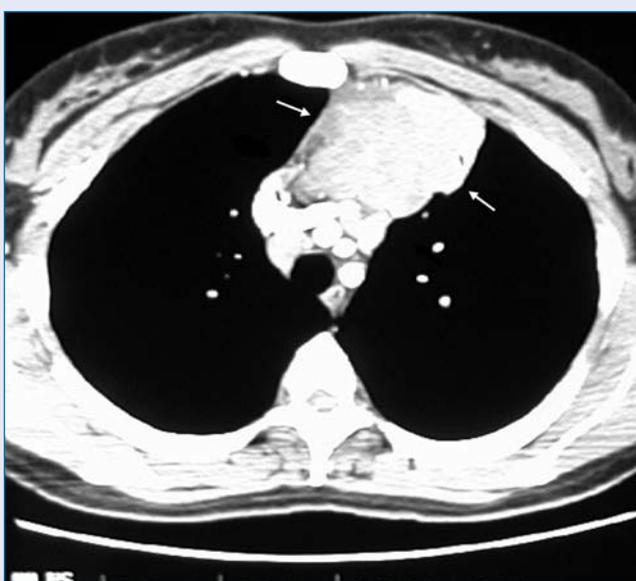


Figura 4. Los hallazgos radiológicos del paciente anterior se confirmaron tras la realización de una TAC de tórax. La masa mediastínica está limitada por las flechas blancas. Se trataba de un linfoma de Hodking.



Figura 5. Radiografía PA de tórax con una masa en el lóbulo superior izquierdo y ensanchamiento del mediastino.

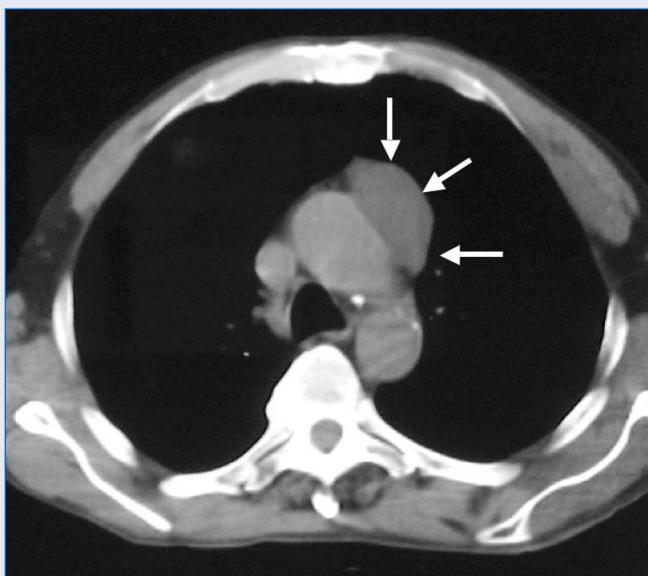
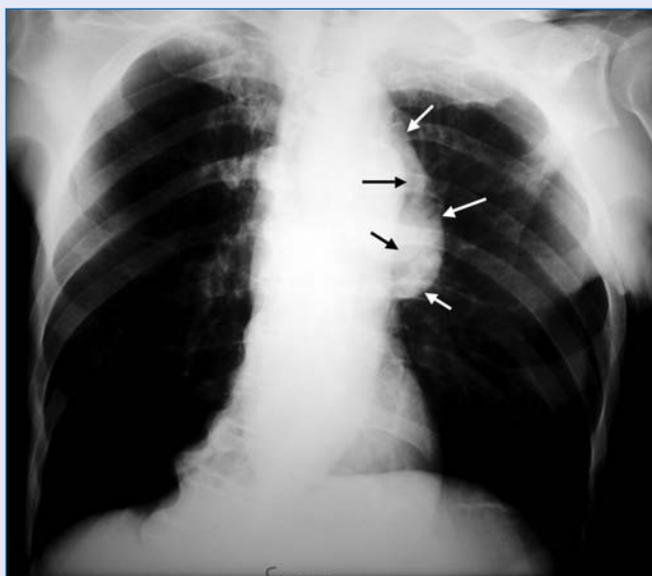


Figura 6. Apréciase, en la radiografía PA de tórax, la presencia de un ensanchamiento mediastínico por una supuesta masa en el lóbulo superior izquierdo, de límites bien definidos (flechas blancas), con signos extrapulmonares (ángulos obtusos) y sin borramiento de los límites de la aorta [signo de la silueta negativo (flechas negras)]. En la TAC de tórax se confirman los hallazgos ya descritos en la radiografía PA de tórax (flechas). Se trataba de un paciente con un bocio endotorácico.

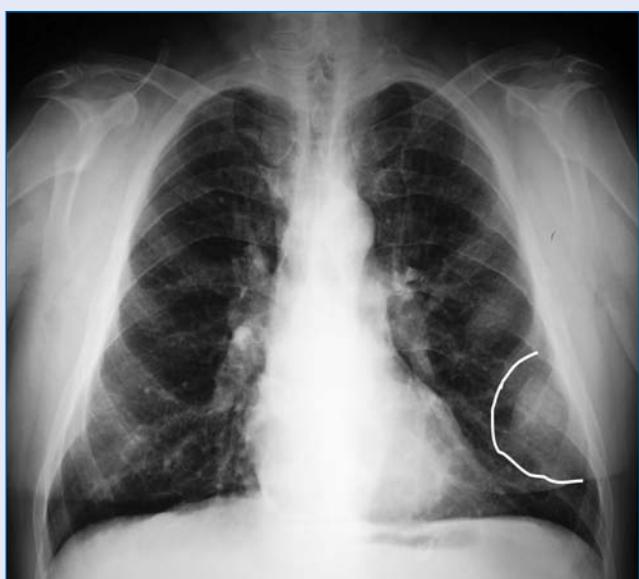


Figura 7. Radiografía PA de tórax, donde se aprecia un aumento de densidad en el lóbulo inferior izquierdo.

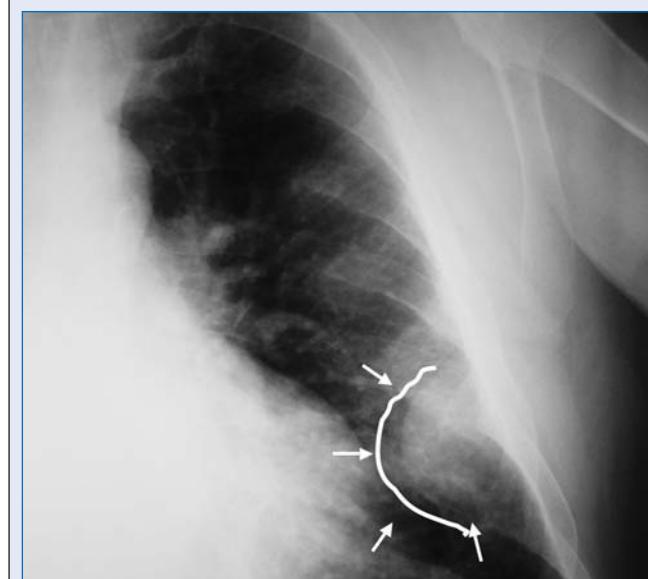


Figura 8. Radiografía PA del pulmón izquierdo. Se aprecia una masa definida por las flechas blancas en el lóbulo inferior.



Figura 9. Expansión de cortical y aumento de tamaño de la porción proximal del arco posterior de las costillas de paciente con talasemia mayor. Presentaba asimismo afectación de los extremos distales de los arcos anteriores costales con afectación de partes blandas (imagen de TAC).



Figura 10. TAC del paciente anterior.



Figura 11. TAC del paciente anterior con afectación del arco posterior de las costillas.



Figura 12. Radiografía PA de tórax. Se aprecia una masa en el ángulo cardiofrénico izquierdo.



Figura 13. Paciente en el que se aprecia un borramiento del diafragma izquierdo, con imagen en base pulmonar izquierda de masa paracardial (flechas blancas). Se confirmó que se trataba de una hernia diafragmática izquierda mediante una TAC.

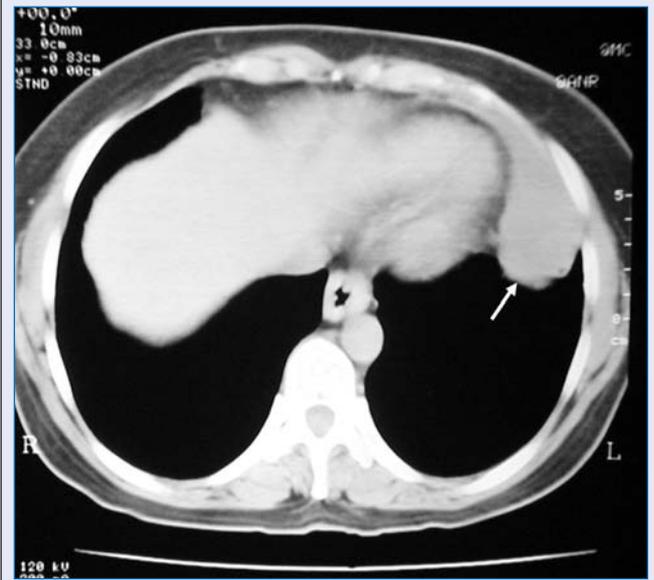


Figura 14. Imagen de la hernia diafragmática vista en la TAC de tórax (flecha blanca) del paciente previamente descrito.

V. Patología de la pleura

INTRODUCCIÓN

La pleura, parietal y visceral, en condiciones normales, no tienen expresión radiológica, si bien, la pleura visceral puede tener una representación nítida a nivel de las cisuras en algunas proyecciones. La cavidad pleural es un espacio virtual ocupado por una mínima cantidad de fluido o líquido pleural, que facilita el deslizamiento de las dos superficies pleurales entre sí (Figuras 1-5).

Solamente, en condiciones patológicas, podemos visualizar este espacio virtual por acumulación de líquido pleural, presencia de aire en el espacio pleural o por el desarrollo de patología específica de las hojas pleurales.

DERRAME PLEURAL

Si la formación de líquido pleural sobrepasa la capacidad de reabsorción, se produce una acumulación en el espacio pleural que recibe el nombre de derrame pleural (Figuras 6, 7, 8 y 9). Existen diferentes mecanismos fisiopatogénicos que inducen a la formación de derrames pleurales, los más frecuentes son:

- Aumento de la presión hidrostática en la circulación sistémica.
- Disminución de la presión oncótica del plasma.
- Aumento de la permeabilidad capilar pleural.
- Disminución de la reabsorción linfática pleural.

Etiología

La presencia de derrame pleural es considerada habitualmente como un signo de lesión pleural. Sin embargo, esto no siempre se cumple, pues en ocasiones, como es el caso de los derrames pleurales de **tipo transudativo**, la patología se encuentra en órganos o sistemas diferentes (como acontece en la insuficiencia cardíaca y en las diferentes causas de hipoalbuminemia), pero sus consecuencias tienen esta expresión clínica. Frente a este tipo de derrame, se ubican los derra-

mes de **tipo exudativo**, en los que existe una afectación directa de la pleura, que pueden ir desde la inflamación del derrame paraneumónico a la lesión franca de la misma, como en el mesotelioma o las metástasis pleurales. Los derrames pleurales pueden ser, por tanto, secundarios a numerosas causas etiológicas (Tabla I).

Clasificación radiológica del derrame pleural

Aunque clínicamente tiene un valor inestimable la clasificación fisiopatogénica de los derrames pleurales, radiológicamente todos ellos tienen la misma densidad.

Desde el punto de vista radiológico, los derrames pleurales pueden clasificarse según su disposición, localización o asociación con otras circunstancias o lesiones directas de la superficie pleural.

Líquido libre. El derrame se acumula en el espacio pleural, tiende a depositarse en las partes más declives del tórax por acción de la gravedad y presenta capacidad de movilización con los cambios posturales (Figuras 10a y 10b).

Distribución típica. Se origina una disposición típica, cuando la superficie pleural y el parénquima pulmonar subyacente no presentan adherencia o alteraciones morfológicas. A medida que se acumula líquido en el espacio pleural, primero se ubica en las porciones más declives, región subpulmonar y recesos costodiafragmáticos, por lo que puede pasar inadvertido en la radiografía PA convencional. El pinzamiento (ocupación del seno costodiafragmático lateral), puede observarse cuando existen entre 200-250 ml de líquido. Si la cuantía de líquido sigue incrementándose, comienza su ascenso por la pared lateral del espacio pleural, dando lugar al **menisco** característico del derrame pleural. La formación del menisco es consecuencia del efecto combinado de la presión negativa pleural y la presión positiva alveolar. En la proyección lateral, la visualización del ascenso del líquido es anterior y posterior (Figura 11a y 11b).

Tabla I. Causas de derrame pleural

FRECIENTES

- Insuficiencia cardíaca
- Infecciones (tuberculosis y neumonías)
- Cáncer de pulmón
- Metástasis pulmonares
- Linfoma
- Mesotelioma
- Cirrosis hepática
- Pancreatitis
- Enfermedad tromboembólica pulmonar
- Patología subdiafragmática
- Traumatismos

POCO FRECUENTES

- Asbestosis
- Pericarditis
- Colagenosis
- Rotura esofágica
- Hipoproteinemia
- Hidatidosis
- Hemorragia espontánea
- Síndrome de Meigs
- Enfermedades renales
- Granulomatosis de Wegener
- Mixedema
- Fármacos
- Yatrogénica

Tomado y modificado de Pedrosa

En algunas ocasiones, el líquido pleural no adopta la morfología característica de menisco superior y lateral, y queda circunscrito a la zona diafragmática, pasando a denominarse **“derrame subpulmonar”**. Los signos radiológicos que orientan hacia la presencia de un derrame subpulmonar son:

- aparente elevación del hemidiafragma no justificada,
- seno costodiafragmático poco profundo,
- la cúpula diafragmática se lateraliza.

Si el derrame estuviera localizado en el hemitórax izquierdo, la distancia entre la imagen aérea de la cámara gástrica y el aparente diafragma estaría aumentado (Figuras 12 y 13). El derrame subpulmonar es líquido libre y se moviliza si realizamos proyecciones en decúbito lateral.

Distribución atípica. Cuando el pulmón presenta patología localizada y una elasticidad alterada, pierde la capacidad de retracción, no conserva su forma y el líquido pleural puede adoptar formas atípicas. Por tanto, la presencia de un derrame pleural de morfología atípica debe orientar hacia la existencia de una patología parenquimatosa subyacente. Por ejemplo, se puede observar el signo, denominado por Flechner, del “salto del lóbulo medio derecho” donde, por patología del lóbulo medio se produce una pérdida del contorno liso de la línea pleural visceral, que en la radiografía se corresponde con la línea que separa el parénquima pulmonar y el líquido pleural.

En la afectación de los lóbulos inferiores, se puede también encontrar una disposición anómala del líquido, que se posiciona a nivel paracardíaco o en situación posterior aislada. En todos estos casos el líquido del derrame se moviliza si realizamos decúbitos laterales al tratarse de líquido libre.

Derrame pleural masivo. A medida que el líquido pleural se incrementa, se produce un colapso progresivo del parénquima pulmonar subyacente, que puede llegar a ser total, y opacificar completamente un hemitórax (derrame pleural masivo).

Los signos radiológicos, además de la opacificación total del hemitórax, que nos conducen hacia el diagnóstico son:

- desplazamiento del mediastino hacia el lado contralateral,
- descenso de la cúpula del diafragma y ensanchamiento de los espacios intercostales (Figuras 14a y 14b).

Si se encuentra un mediastino centrado junto a una opacificación completa de un hemitórax, podemos sospechar de la existencia de algún proceso que esté fijando el mediastino y no permita su desplazamiento, o la producción de fuerzas contrapuestas que estén equilibrando el deslizamiento (atelectasia parcial o completa del pulmón afecto). Este hecho es común en presencia de carcinoma broncogénico que afecta a un bronquio principal o lobar, y origina atelectasia más derrame pleural masivo (Figuras 15a y 15b).

Hidroneumotórax. La presencia asociada de aire y líquido en el espacio pleural es lo que define el diagnóstico radiológico de hidroneumotórax. El signo radiológico característico y patognomónico será la aparición de un nivel hidroaéreo en la cavidad pleural (Figura 16, 17 y 18). El origen de aire y líquido en la cavidad pleural puede ser debido a yatrogenia, bien por la introducción de aire o por lesión de la pleura visceral durante una toracocentesis (diagnóstica o evacuadora), por la presencia de una fístula broncopleural o esofagopleural, por la formación directa de aire en el espacio pleural secundario a la presencia de bacterias formadoras de gas, por entrada directa de aire secundaria a traumatismos abiertos de la pared torácica o por rotura de lesiones adyacentes a la superficie pleural (quistes hidatídicos, bullas pulmonares infectadas). Habitualmente el aire que forma el nivel hidroaéreo hace que desaparezca el menisco pleural característico de líquido libre y puede, ocasionalmente, hacer resaltar la patología subyacente.

Loculaciones pleurales. Las lesiones inflamatorias, pueden producir adherencias en zonas de las cisuras o entre la pleura parietal y la visceral, e incidir en el libre movimiento del líquido pleural y formar derrames pleurales encapsulados (Figuras 19a y 19b), que no se modifican tras la realización de una proyección en decúbito lateral al no permitir la movilidad del líquido pleural. Es frecuente, bajo estas circunstancias, observar una colección de líquido a nivel de la cisura menor, que semeja una lesión tumoral redondeada (tumor fantasma), que normalmente desaparece con la administración de diuréticos. Este hecho, también lo podemos encontrar en la porción inferior de las cisuras mayores.

Empiema. El empiema puede manifestarse en la radiografía de tórax con los hallazgos radiológicos típicos de un derrame pleural libre, pero también, dada la alta concentración de proteínas y la facilidad para la formación de tabiques o uniones entre las superficies de las dos hojas pleurales, es frecuente la presencia de loculaciones o encapsulamiento. Los signos radiológicos son: los de una masa que mira hacia el pulmón, con bordes nítidos y recortados (Figura 20a, 20b y 20c). En ocasiones, las lesiones extrapleurales pueden tener la misma apariencia radiológica, pero los ángulos que crea la masa en relación a la pared torácica suelen ser obtusos y no agudos, como corresponde a una lesión intrapleural. Además, la clínica y la presencia de una posible patología asociada (por ejemplo, neumonía), nos orientará en el diagnóstico. En ocasiones, resulta difícil diferenciar un empiema de un absceso de pulmón que se encuentre próximo a la pared costal: los bordes más desflecados del absceso, la presencia de aire en el centro de la imagen y no en la parte superior, y la ausencia de nivel hidroaéreo apoyarán el diagnóstico de absceso pulmonar frente al de empiema.

Engrosamiento pleural. Se corresponde con una reacción inespecífica de la superficie pleural frente a determinadas agresiones. La cuantía puede oscilar entre un simple pinzamiento de un seno costodiafragmático, secundario a la presencia previa de un derrame pleural, hasta el engrosamiento y calcificación posterior de toda o gran parte de la superficie pleural como resultado de un empiema o terapias antituberculosas previas. Cuando se produce un engrosamiento pleural masivo puede ir acompañado de la presencia de calcio de forma localizada o difusa, produciendo un fenómeno restrictivo del pulmón denominado fibrotórax o paquipleuritis.

En nuestro medio es muy frecuente la presencia de engrosamientos pleurales en los vértices pulmonares (casquetes pleurales apicales). Este engrosamiento puede ser unilateral, siendo más frecuente la formación bilateral (Figura 21) y, aunque se atribuyen a lesiones tuberculosas residuales, no debe olvidarse la posible existencia de procesos neoplásicos (tumor de Pancoast), que pueden originarse a este nivel.

La clínica de dolor, la afectación de partes blandas o una lesión ósea asociada deben conducir a la sospecha diagnóstica de tumor del *sulcus*.

En ocasiones aparecen placas calcificadas circunscritas o localizadas, tanto en la pleura parietal costal inferior como en su cara diafragmática, que son típicas de enfermedad producida por la inhalación de asbes-

to, y que pueden acompañarse de engrosamiento pleural localizado o difuso (Figura 22a, 22b, 22c). Suelen ser bilaterales y, en ocasiones, simétricas.

NEUMOTÓRAX

El término neumotórax se usa para definir la presencia de aire en el espacio pleural e implica una rotura de la superficie pleural, casi siempre de la hoja visceral, con colapso parcial o total del pulmón adyacente debido a la pérdida de presión negativa intrapleural y retracción elástica del parénquima pulmonar.

La presencia de aire en la cavidad pleural puede provenir de lesiones en la pleura visceral (rotura de una burbuja o *bleb* subpleural), típico de los neumotórax espontáneos en adolescentes y jóvenes (Figura 23), por patología parenquimatosa o debido a la rotura de la pleura parietal en traumatismos y heridas penetrantes torácicas.

Las causas de neumotórax (Tabla II) pueden ser diversas pero, en general, es más frecuente en varones jóvenes con presentación espontánea y ocasionalmente recurrente. Si aparece en edades más avanzadas debemos sospechar la presencia de patología pulmonar asociada.

Los hallazgos radiológicos se corresponden con la presencia de hiperclaridad pulmonar con visualización de la superficie pleural, representada por una tenue línea que separa la mayor hiperclaridad externa y próxima a la pared torácica de un parénquima pulmonar colapsado total o parcialmente (Figura 24).

La fina, y a veces poco perceptible línea, representa a la pleura visceral y se acompaña de algunos signos radiológicos que deben reconocerse. La hiperclaridad está exenta de vascularización pulmonar, los vasos pulmonares acaban antes de la línea pleural y nunca la sobrepasan. Otras circunstancias, como pliegues cutáneos, pueden ser el origen de esta sutil línea pero, en este caso, los vasos se visualizarán más allá de la línea. En los neumotórax de escasa cuantía puede ser difícil de objetivar esta línea pleural. Es útil para su identificación la realización de una radiografía de tórax en proyección posteroanterior en espiración forzada. La clínica, principalmente el modo de presentarse, nos ayudará en la diferenciación y orientación diagnóstica con otras causas que producen hiperclaridad pulmonar unilateral (Tabla III), fundamentalmente enfermedades congénitas obstructivas o vasculares.

El colapso pulmonar puede ser uniforme y se puede seguir toda la línea pleural desde el vértice a la base pulmonar. Si el colapso no es homogéneo, se pueden identificar los diferentes lóbulos pulmonares con ruptura de la continuidad de la línea pleural. También se pueden observar sinfisis pleurales localizadas, secundarias casi siempre a procesos inflamatorios previos, que hacen que el pulmón no pueda retraerse libremente y quede adherido a una parte de la superficie pleural parietal.

Otros signos radiológicos que pueden acompañar al neumotórax son:

- **Enfisema subcutáneo y/o neumomediastino.** La presencia de aire en el espacio pleural, puede verse asociada con aire en el mediastino y a nivel subcutáneo. En ocasiones, no conseguimos visualizar el neumotórax y sí la presencia de enfisema subcutáneo y neumomediastino (Figura 25).

Tabla II. Causas de neumotórax

BULLAS O BLEBS SUBPLEURALES

ENFERMEDADES OBSTRUCTIVAS

- Enfisema difuso
- Enfisema localizado
- Bullas

NEOPLASIAS

- Primarias
- Secundarias

LESIONES INTERSTICIALES PULMONARES

- Fibrosis pulmonar idiopática
- Sarcoidosis
- Histiocitosis X
- Linfangioliomiomatosis
- Silicosis
- Esclerosis tuberosa

INFECCIOSAS

- Embolismo séptico
- Neumonías
- Neumatoceles

ENFERMEDADES VASCULARES

- Tromboembolismo pulmonar
- Infarto pulmonar

TRAUMATISMO

YATROGÉNICAS

- Implantación de catéteres
- Toracocentesis
- Barotrauma por ventilación mecánica

MISCELÁNEA

- Embolismo catamenial
- Granulomatosis de Wegener
- Síndrome de Marfan
- Proteinosis alveolar

Tomado y modificado de Pedrosa

- **Neumotórax a tensión.** Se produce cuando el origen del neumotórax se ha desarrollado en una fuga aérea con mecanismo valvular. Esta circunstancia puede representar una urgencia quirúrgica.
- **Hidroneumotórax.** Pequeña cantidad de líquido o sangre en el espacio pleural, que se pondrá de manifiesto con la presencia de un pequeño nivel hidroaéreo asociado al neumotórax (Figura 26).

Tabla III. Causas de hiperclaridad pulmonar unilateral

CONGÉNITAS

- Atresia bronquial congénita
- Agenesia o hipoplasia de la arteria pulmonar
- Enfisema lobar congénito
- *Ductus arteriosus* persistente

OBSTRUCTIVAS

- Atelectasia obstructiva contralateral
- Pulmón *destruens*
- Agenesia pulmonar contralateral
- Obstrucción local con enfisema localizado
- Tumores
- Cuerpo extraño
- Moco impactado
- Compresión extrínseca
- Enfisema con predominio unilateral

VASCULARES

- Tromboembolismo pulmonar

MISCELÁNEA

- Síndrome de Swyer-James-MacLeod
- Bullas y neumatoceles
- Mastectomía
- Atrofia unilateral del pectoral
- Pulmón contralateral denso

DEFECTOS TÉCNICOS DE LA PLACA

- Rotación de la radiografía

Tomado y modificado de Pedrosa

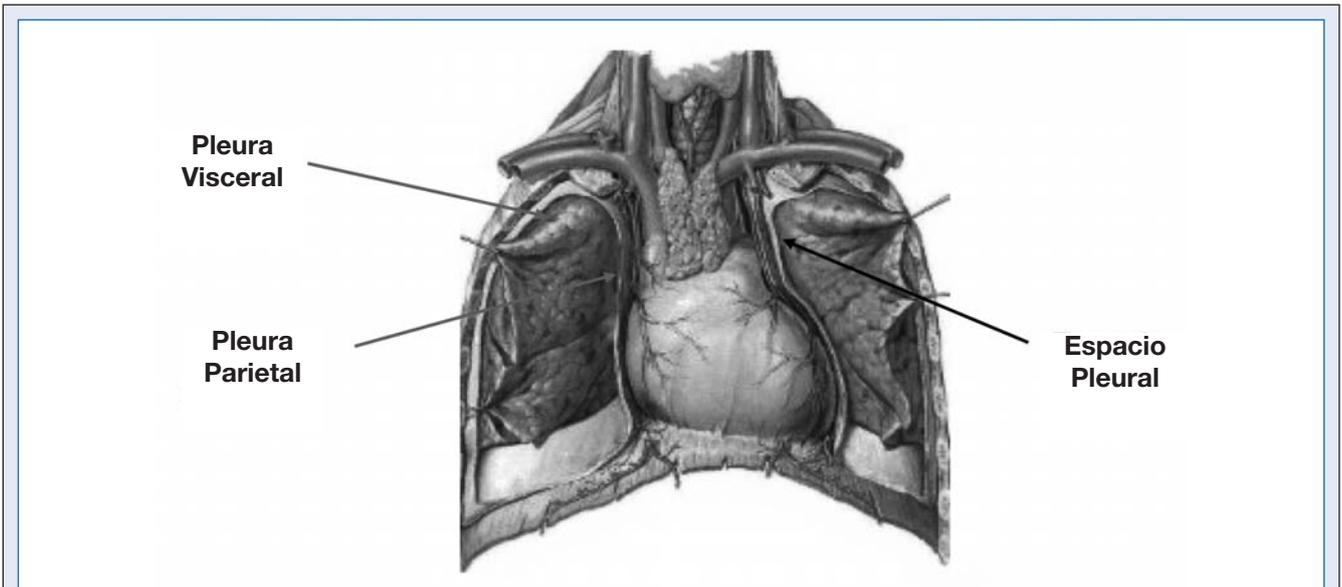


Figura 1. Representación de ambas hojas pleurales y del espacio pleural.
 Pleura parietal: hoja pleural que recubre la caja torácica, se distingue una parte costal, otra mediastínica y otra diafragmática.
 Pleura visceral: hoja pleural que recubre el pulmón. Sus invaginaciones para separar los diferentes lóbulos pulmonares dan lugar a las cisuras.
 Espacio pleural: espacio virtual entre las dos hojas pleurales.

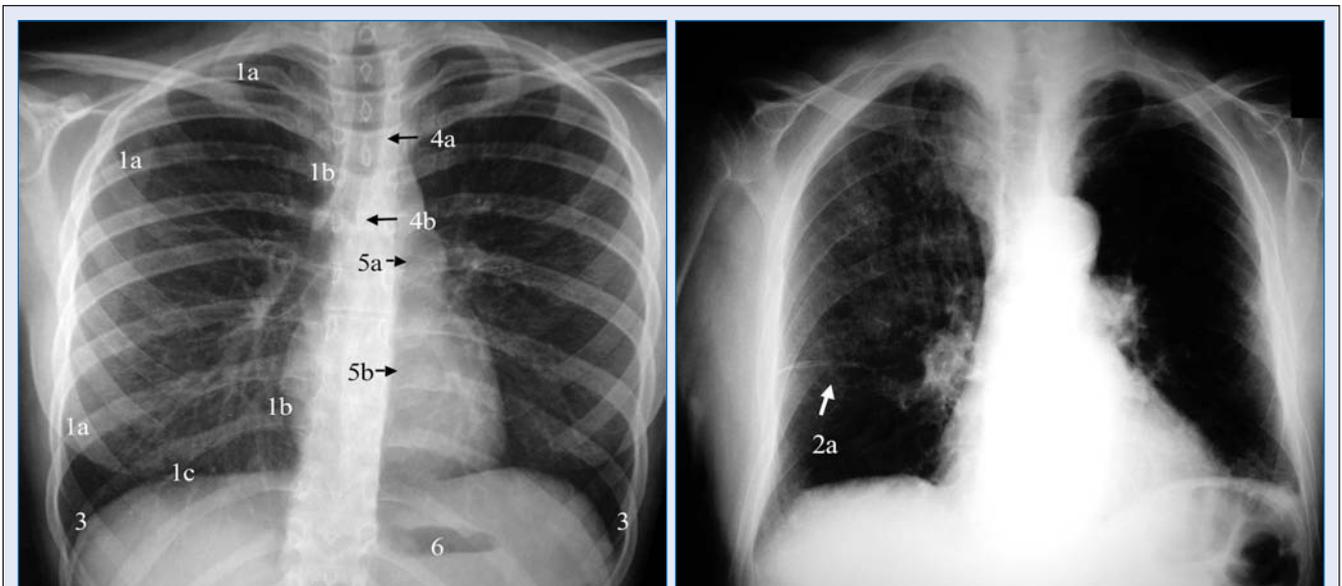


Figura 2. La pleura en la radiografía posteroanterior de tórax. En una radiografía de tórax no puede verse la pleura en contacto con la pared. En el estudio de la pleura podemos identificar aquella parte que va por dentro de las cisuras (menor, mayor y accesorias) y los senos costodiafragmáticos. 1) pleura parietal: a) pleura costal. Superposición de la pleura a los arcos costales, b) pleura mediastínica, c) pleura diafragmática; 2) pleura visceral: a) cisura interlobar menor; 3) senos costodiafragmáticos; 4) línea de unión pleural: a) posterior, b) anterior; 5. reflexión pleural: a) línea paraaórtica, b) línea paraespinal izquierda; 6. burbuja gástrica.

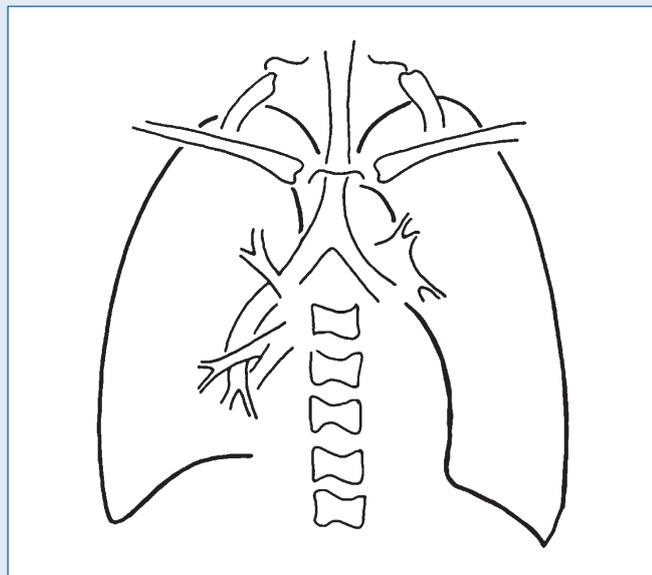
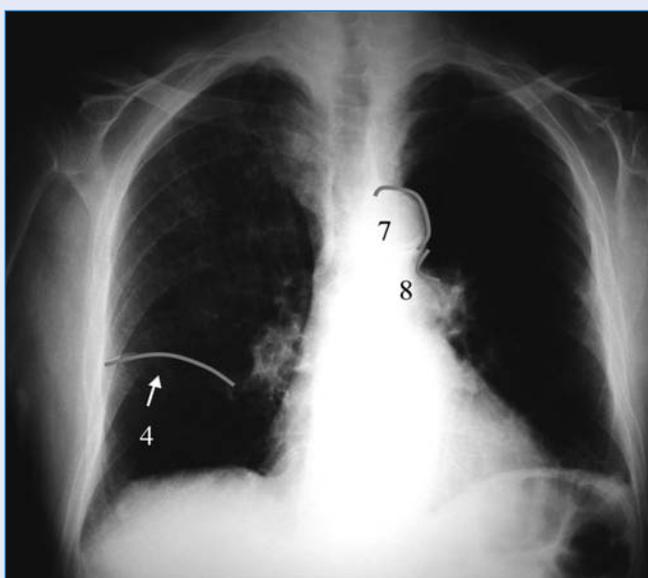
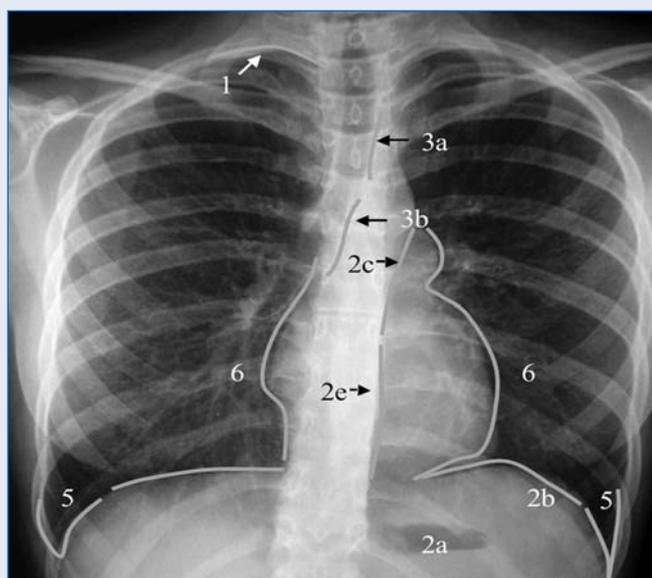


Figura 3. Pleura en proyección posteroanterior. En una radiografía de tórax no puede verse la pleura en contacto con la pared. En el estudio de la pleura podemos identificar aquella parte que va por dentro de las cisuras (menor, mayor y accesorias) y los senos costodiafrágmaticos.

- 1) Pleura apical. Superposición de la pleura a los arcos costales;
- 2) reflexión pleural inferior anterior: a) burbuja gástrica, b) pleura diafragmática derecha e izquierda, c) línea paraaórtica, e) línea paraespinal izquierda;
- 3) línea de unión pleural: a) posterior, b) anterior;
- 4) cisura interlobar menor;
- 5) senos costodiafrágmaticos;
- 6) pleura paracardiaca;
- 7) cayado de la aorta;
- 8) ventana aorto pulmonar.

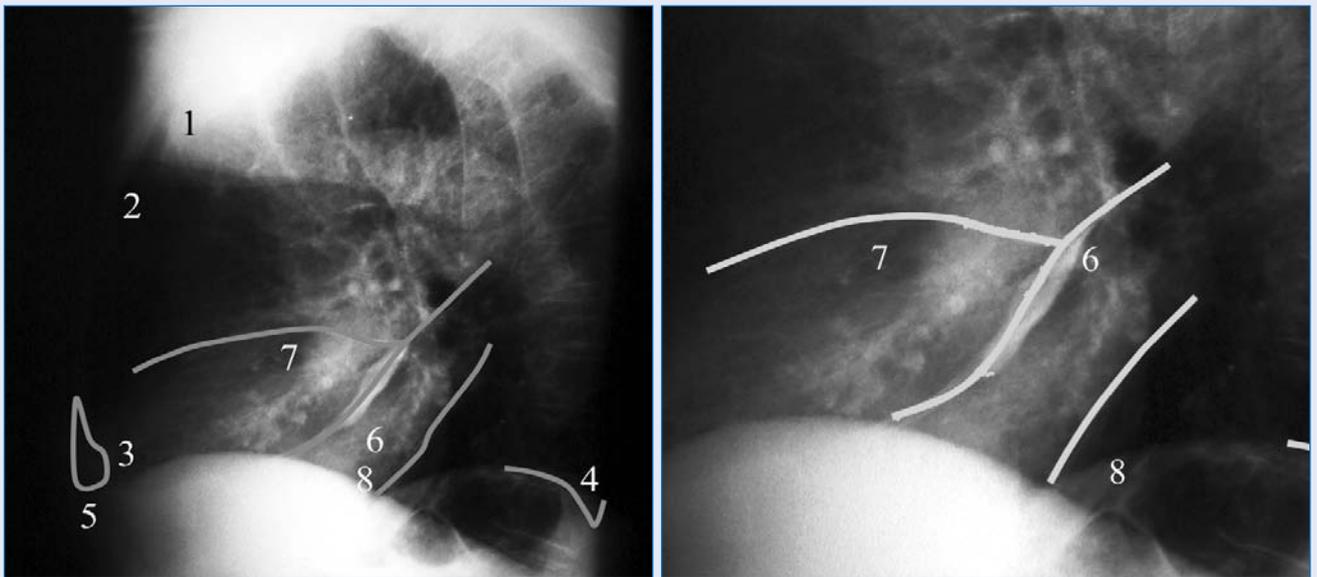


Figura 4. En la radiografía de tórax lateral se pueden apreciar las cisuras mayores que no suelen aparecer en la proyección posteroanterior, ya que su plano es casi perpendicular al haz de rayos. En esta proyección podremos apreciar la pleura anterior y posterior: 1) borde paraesternal, 2) borde paraesternal retrocostal, 3) almohadilla grasa pericárdica, 4) senos costodiafrágicos posteriores, 5) senos costodiafrágicos anteriores, 6) cisuras mayor derecha (que pueden llegar a alcanzar hacia arriba el nivel de D3-D4), 7) cisura menor que suele verse parcial y horizontalmente, 8) cisura mayor izquierda.

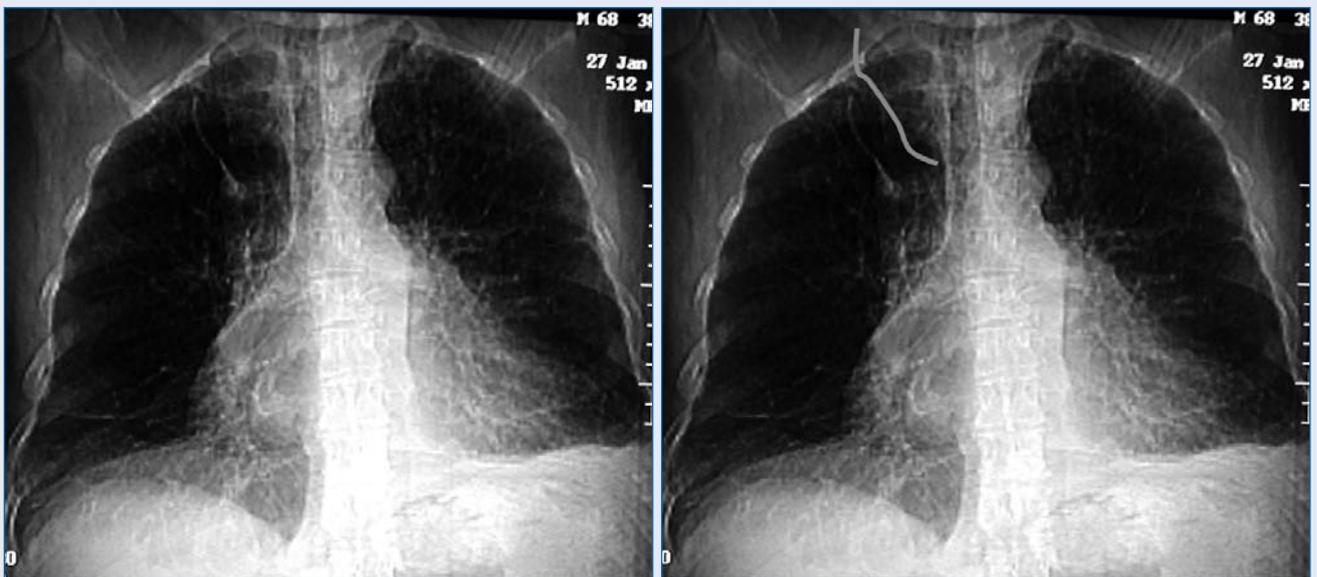


Figura 5. Pleura en proyección posteroanterior. Cisura accesoria de la ácigos.

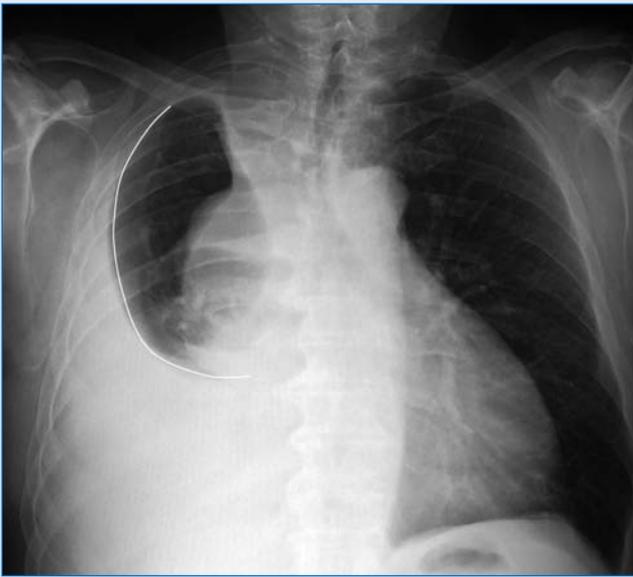


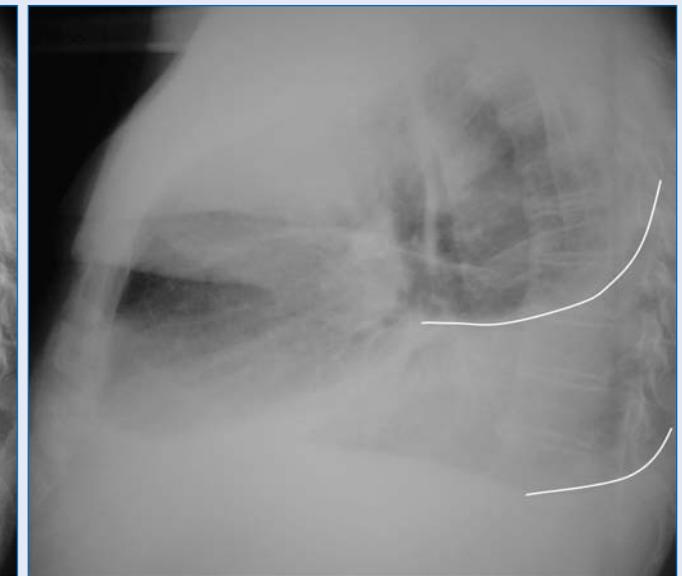
Figura 6. Derrame pleural derecho de gran tamaño.



Figura 7. Derrame pleural izquierdo.



Figura 8. Líneas de menisco posterior en derrame pleural bilateral.



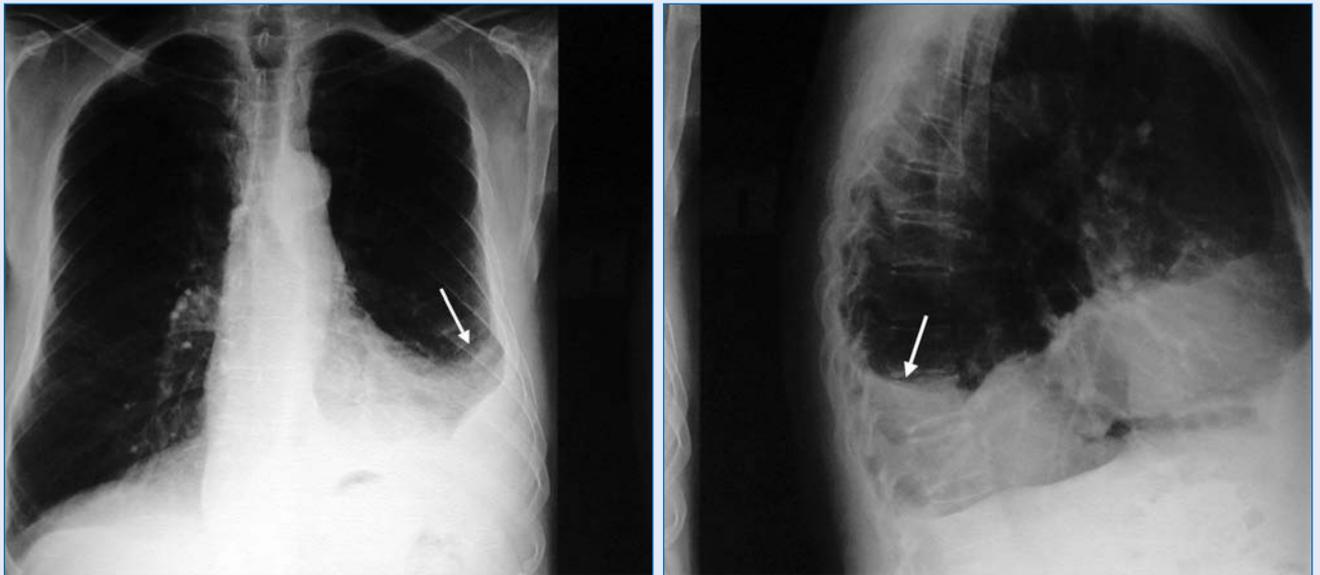


Figura 9. Radiografía de tórax en la que se aprecia la presencia de un derrame pleural izquierdo libre, con obliteración del seno costofrénico izquierdo, sombra homogénea, contorno superior cóncavo (flecha blanca) y menisco pleural (densidad más alta en el plano lateral que en el medial).



Figura 10a. Derrame pleural en el hemitórax izquierdo (líquido libre).



Figura 10b. Derrame pleural derecho (forma de menisco característico).



Figura 11a. Derrame pleural bilateral en proyección lateral, la visualización del ascenso del líquido es anterior y posterior.

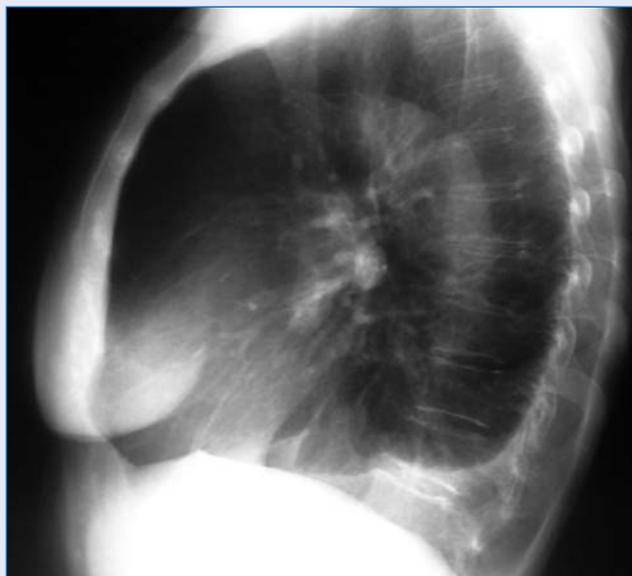


Figura 11b. Derrame pleural izquierdo en proyección lateral.

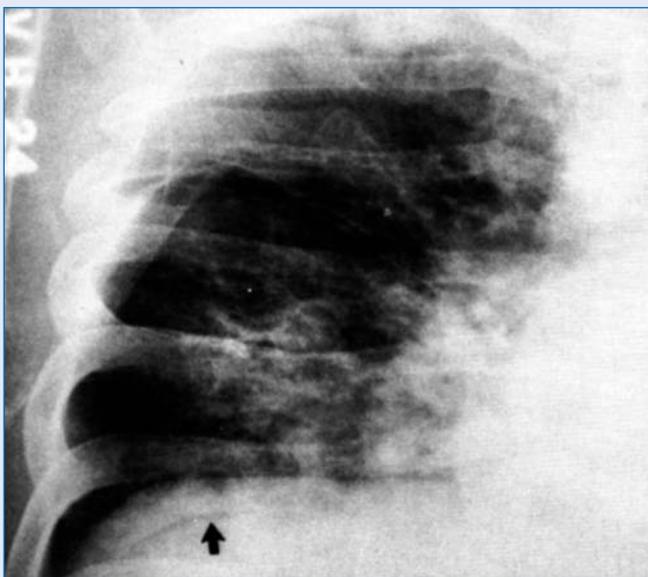
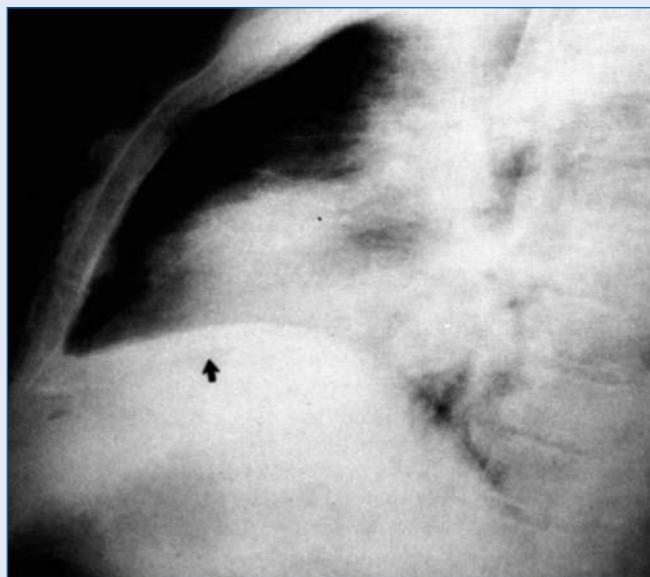


Figura 12. Derrame pleural subpulmonar derecho.



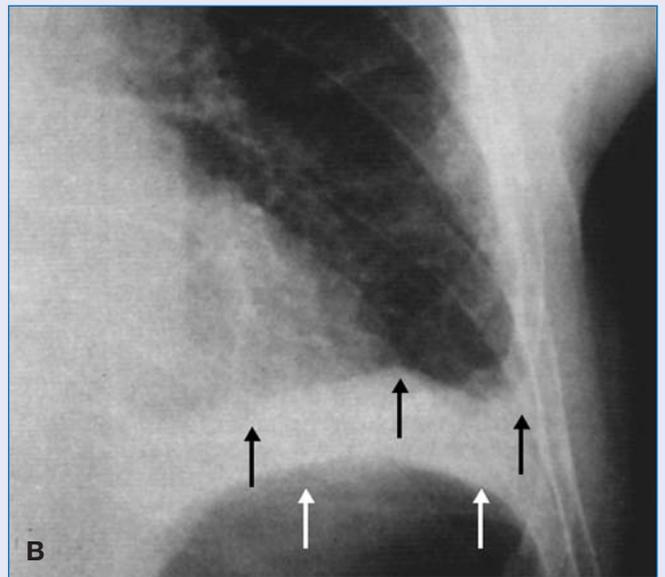
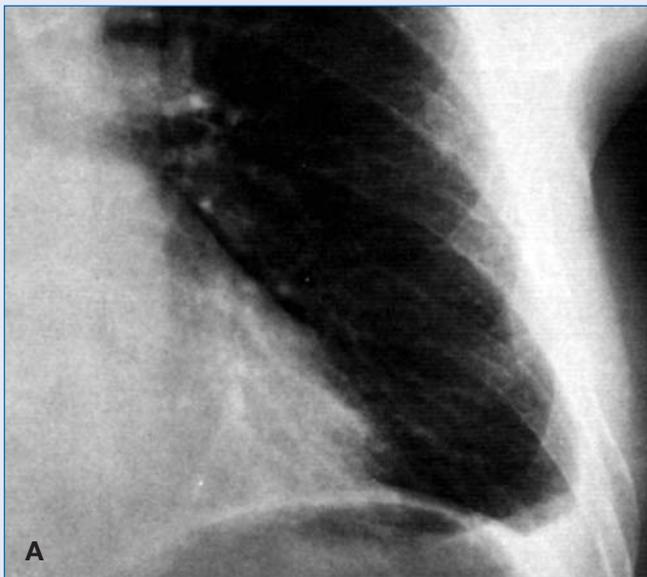


Figura 13. Derrame pleural subpulmonar izquierdo.

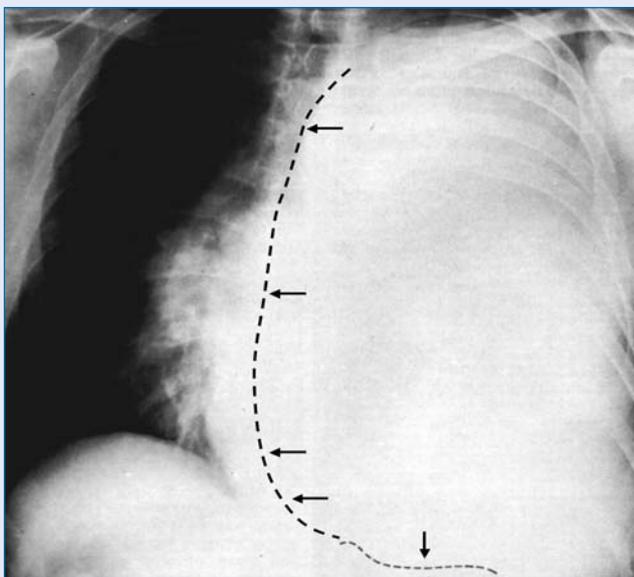


Figura 14a. Derrame pleural masivo (desplazamiento de mediastino)



Figura 14b. Derrame pleural masivo (desplazamiento de mediastino).

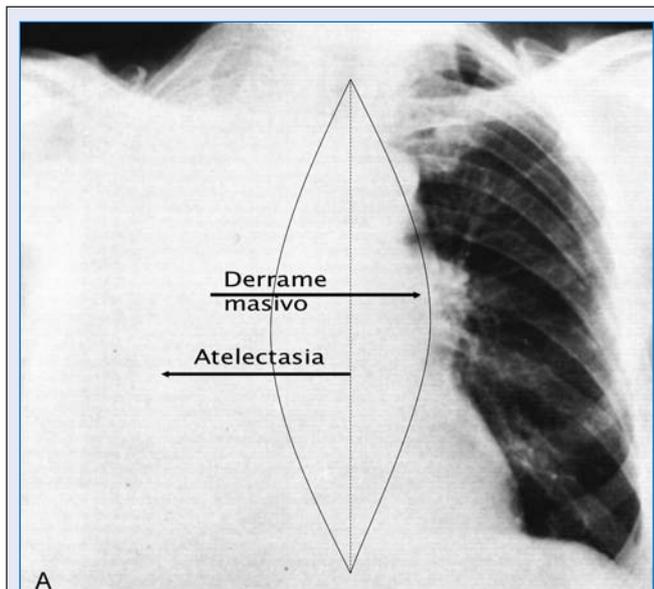


Figura 15a. Derrame pleural masivo con mediastino centrado.

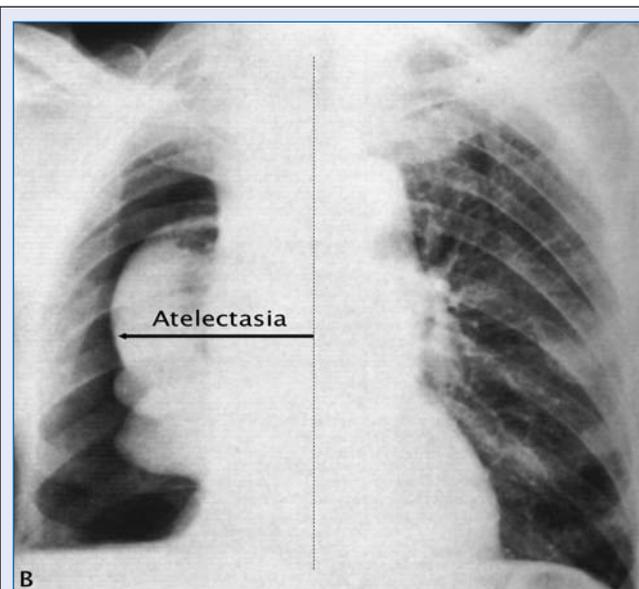


Figura 15b. Al evacuar el derrame pleural, se observa la atelectasia completa del pulmón derecho.

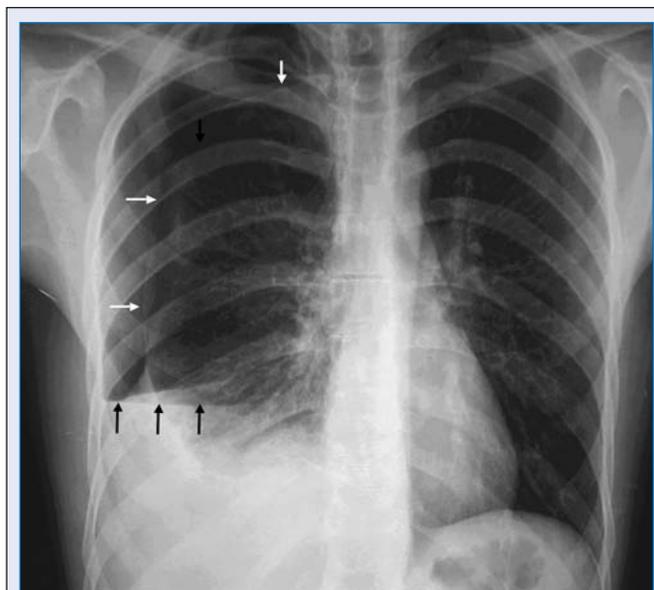


Figura 16. Radiografía posteroanterior de tórax donde se observa una hiperclaridad en el hemitórax derecho diferenciada, a partir de una estructura lineal (pleura visceral), del parénquima pulmonar indicativo de neumotórax. La existencia de una línea horizontal opaca y bien definida revela la existencia añadida de líquido en el espacio pleural, lo que se define como hidroneumotórax.



Figura 17a. Hidroneumotórax derecho en inspiración.

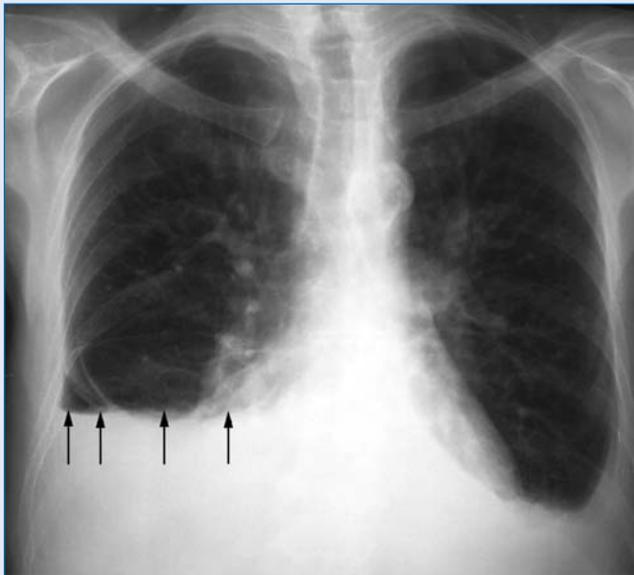


Figura 17b. Hidroneumotórax derecho en espiración forzada.



Figura 18. Hidroneumotórax izquierdo.



Figura 19a. Derrame pleural encapsulado (tumor fantasma).



Figura 19b. Derrame pleural encapsulado.

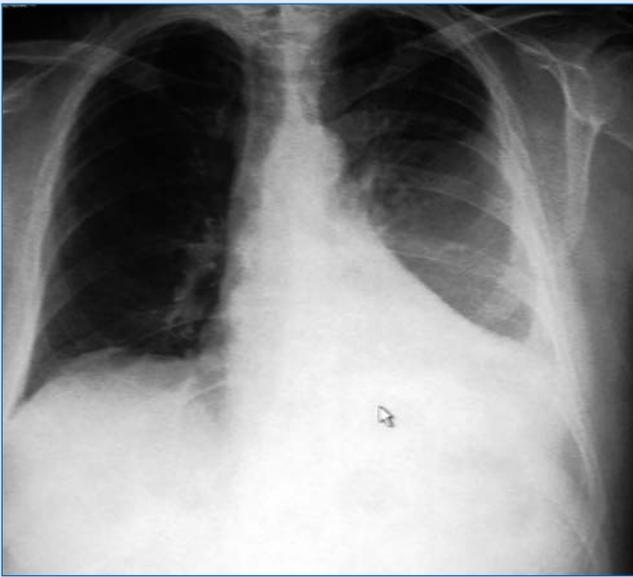


Figura 20a. Proyección PA: empiema.

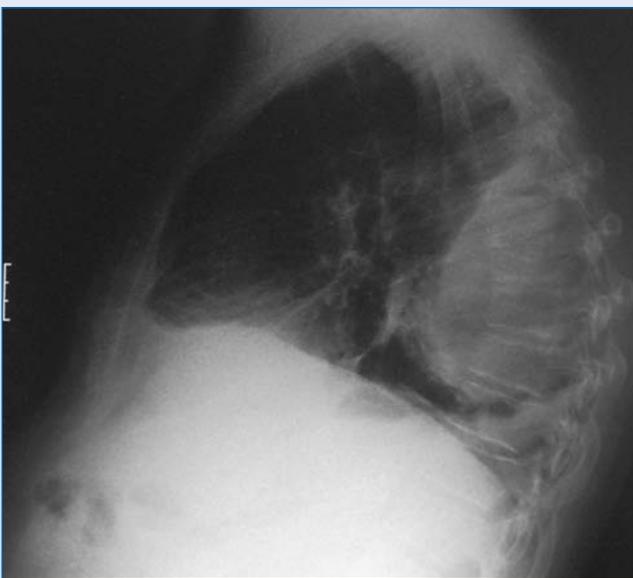


Figura 20b. Proyección lateral: empiema.

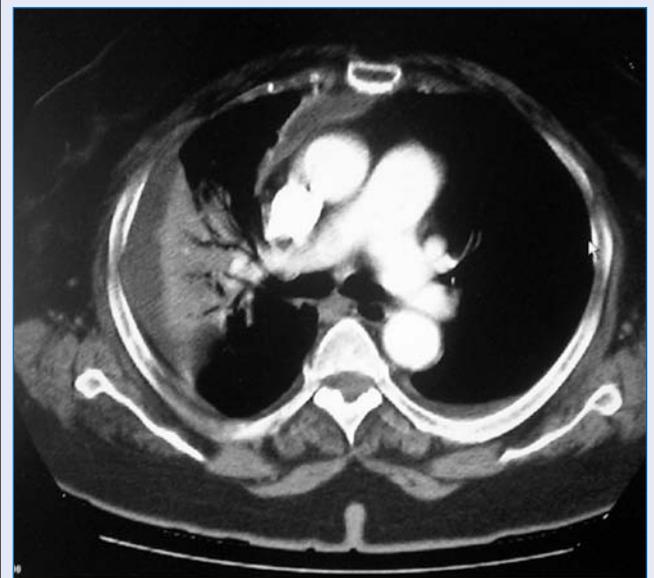


Figura 20c. Detalle en corte de TAC: empiema.

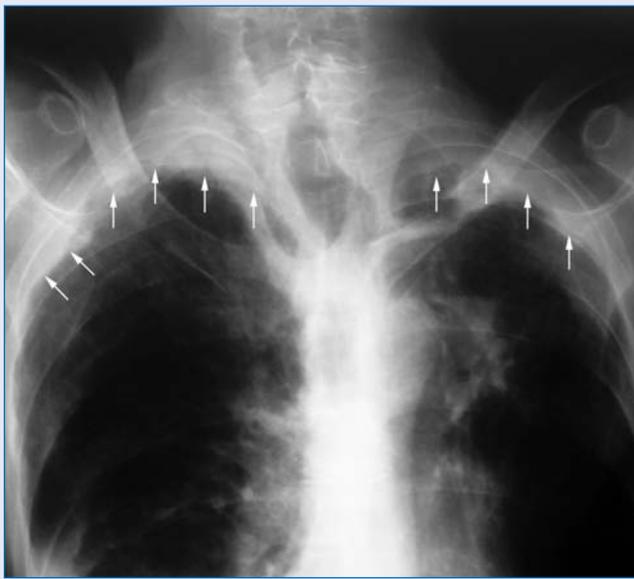


Figura 21. Engrosamiento pleural bilateral a nivel apical.



Figura 22a. Engrosamiento pleural en pared lateral de ambos hemitórax y a nivel diafragmático.

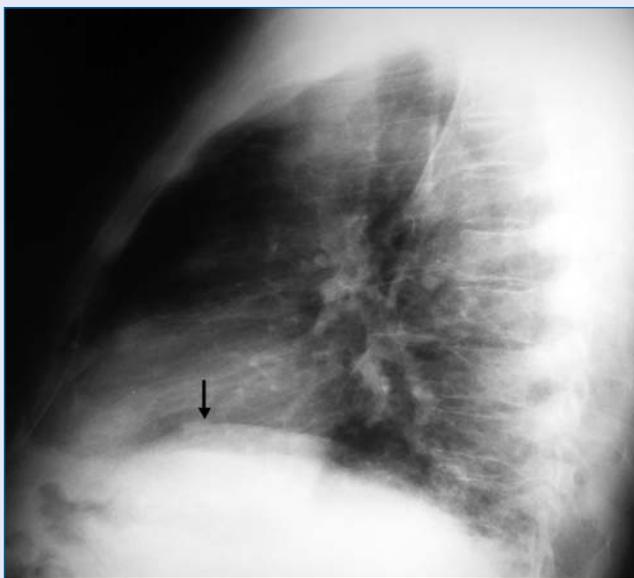


Figura 22b. Detalle de engrosamiento pleural diafragmático.



Figura 22c. Detalle en corte de TAC: engrosamiento pleural.



Figura 23. Pequeño neumotórax espontáneo en hemitórax derecho.

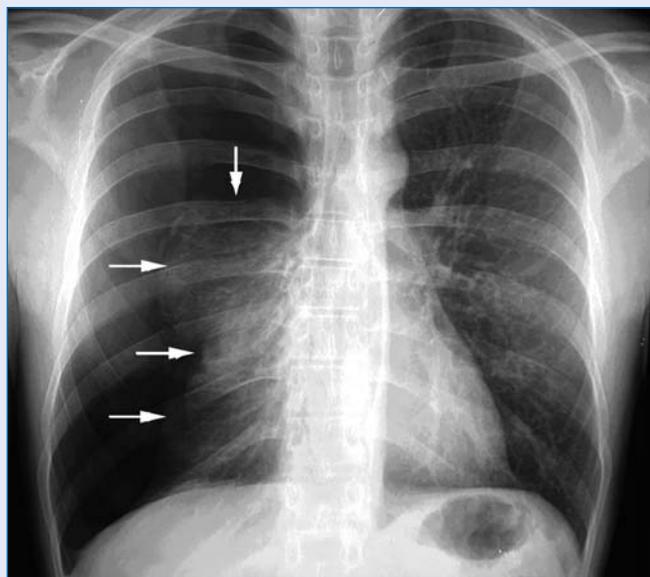


Figura 24. Radiografía PA de tórax en la que se objetiva la existencia de una hiperclaridad del hemitórax derecho respecto al izquierdo con ausencia de estructuras vasculares en el seno de la misma y densidad masa hiliar, que se corresponde con neumotórax derecho con atelectasia pulmonar secundaria.

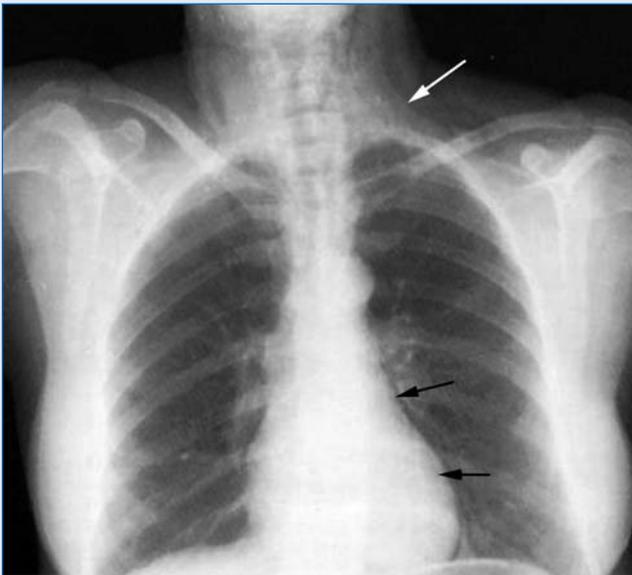


Figura 25. Radiografía de tórax con enfisema subcutáneo importante y enfisema mediastínico bilateral.



Figura 26. Radiografía PA de tórax en la que se visualiza la presencia de neumotórax más la presencia de un pequeño derrame pleural. Hidroneumotórax.

VI. Patología del mediastino. División compartimental del mediastino

MEDIASTINO NORMAL

El mediastino puede ser definido como el espacio extrapleural comprendido entre ambos pulmones que limita lateralmente con la pleura parietal medial, con el esternón por delante, las vértebras dorsales y los arcos posteriores de las costillas por detrás, el diafragma por debajo y el istmo torácico por arriba. En su interior se encuentran básicamente la tráquea y los bronquios principales, el esófago, el corazón y su pedículo vascular, grandes vasos, nervios y ganglios linfáticos.

Tomando una radiografía de tórax en su visión lateral, desde un punto de vista radiológico, según estableció Felson, podemos considerar el mediastino dividido en los siguientes compartimentos (Figura 1):

Mediastino superior: su límite inferior estaría comprendido por una línea imaginaria que iría desde la unión manubrio esternal hasta el cuarto disco intervertebral de la columna torácica.

Mediastino anterior: se corresponde con el espacio entre la pared torácica anterior y una línea imaginaria trazada desde el cuello, por delante de la tráquea y por detrás del corazón hasta el diafragma.

Mediastino medio: espacio que se extiende desde la línea descrita con anterioridad para definir el mediastino anterior hasta otra línea, que une cada vértebra dorsal a un centímetro posterior a su borde anterior.

Mediastino posterior: situado entre la línea descrita a un centímetro del borde anterior de las vértebras dorsales hasta la pared torácica posterior.

La situación de las lesiones mediastínicas en las diferentes localizaciones compartimentales tiene alguna utilidad desde el punto de vista de probabilidad diagnóstica.

Frecuentemente, el dilema es diferenciar si el origen de la lesión es mediastínico, del pulmón adyacente o pleural. Dado que el mediastino se encuentra por fuera del saco pleural, las características que definen una lesión extrapleural son aplicables, con ciertas limitaciones, a los tumores mediastínicos.

- La afectación ósea (esternón, columna o costillas) indica la localización extrapleural y, por tanto, mediastínica de la masa.
- La bilateralidad de una masa excluye la localización pulmonar.
- La presencia de broncograma aéreo en la lesión indica localización pulmonar.

También podemos encontrar ciertas dificultades para diferenciar enfermedad mediastínica frente a patología cardiaca o pericárdica. Los signos clínicos, el estudio del contenido de las lesiones (aire, grasa, agua) y signos radiológicos como el de la ocultación del hilio y el de la convergencia hilar pueden ser de utilidad.

MEDIASTINO PATOLÓGICO

Las imágenes que podemos observar en el mediastino son las correspondientes a: desplazamiento del mediastino, masas, la aparición de gas y la presencia de calcificaciones.

Desplazamiento del mediastino: el desplazamiento del mediastino pone de manifiesto un desequilibrio de presiones entre los dos hemitórax y se reconoce por el desplazamiento del corazón, la tráquea, la aorta y los vasos hiliares. El primer paso es identificar en qué lado se localiza la anomalía y, con frecuencia, serán otros hallazgos acompañantes los que nos ayuden en su determinación. Las lesiones pulmonares que producen un desplazamiento del mediastino cursan tanto con aumento del volumen pulmonar (enfisema lobar congénito, malformación adenomatoidea quística en la infancia y cuerpo extraño intrabronquial), como con disminución del volu-

men pulmonar (atelectasia, cirugía torácica con resección de parénquima pulmonar e hipoplasia pulmonar).

Las anomalías del espacio pleural, con aumento masivo del contenido (líquido o aire), pueden comprimir el pulmón y producir desplazamiento del mediastino; es preciso un gran derrame pleural para que se produzca el desplazamiento, pero suele enmascarse el parénquima pulmonar subyacente antes de que se produzca este hecho.

Los signos clínicos nos ayudarán a distinguir entre las causas más frecuentes de derrame pleural: insuficiencia cardíaca, empiema y metástasis.

Si la opacidad de un hemitórax es total y no se ha producido desplazamiento del mediastino, muy probablemente se debe a que éste se encuentra fijo, lo que sugiere la presencia de un tumor como el mesotelioma o una fibrosis extensa (mediastinitis fibrosante) o la combinación de atelectasia más derrame pleural.

Masas mediastínicas: la presencia de una masa en el mediastino lleva, en primer lugar, a su localización precisa en la división compartimental en una radiografía lateral de tórax y requiere un recuerdo anatómico de las estructuras normales que habitualmente se hallan en cada una de ellas.

La manifestación radiológica de una masa se corresponde con una alteración en el contorno externo del mediastino y con signos de una lesión extrapleural, además, puede acompañarse de cierto desplazamiento de los órganos alojados en el mediastino.

La valoración de la patología del mediastino se ve facilitada con la aplicación de dos signos radiológicos ya mencionados: el signo del hilio oculto o hilio tapado y el signo de la convergencia hilar.

- **Signo del hilio oculto o tapado (Figura 2):** puede utilizarse para distinguir cardiomegalia o masa mediastínica. Si la silueta cardíaca se encuentra aparentemente aumentada, pero la arteria pulmonar queda en posición medial se sospechará de una masa mediastínica y se intuirá cardiomegalia o derrame pericárdico si la situación de la arteria pulmonar es lateral. También podría enunciarse de la siguiente manera: si la arteria pulmonar (derecha o izquierda) se puede delimitar interiormente a más de un centímetro del borde de la silueta cardíaca, podemos sospechar el signo de hilio oculto y la presencia de una masa situada en el mediastino anterior (Figura 3).
- **Signo de la convergencia hilar:** para distinguir entre una arteria pulmonar aumentada de una masa mediastínica. Cuando dos vasos desde la periferia convergen hacia una masa hilar y pierden su silueta sobre el borde externo de la citada opacidad, ésta corresponde a la arteria pulmonar y a la inversa, si los vasos permanecen visibles, la opacidad no se corresponde con una imagen vascular y se debería intuir masa mediastínica o proceso expansivo del hilio.

Masas del mediastino superior: tiroides con componente intratorácico y localización retroesternal, tumores paratiroides, adenopatías, tumores mesenquimales del esófago.

Las masas de origen tiroideo se presentan como lesiones que se introducen en el tórax (Figura 4), que coinciden generalmente con masas palpables en la exploración clínica del cuello. Radiológicamente sobrepasan el nivel de las clavículas, y tienden a desplazar la tráquea hacia atrás; hecho diferencial con las masas que se inician en el mediastino anterior.

Masas en el mediastino anterior (patología tiroidea, timoma, teratoma, linfoma, lipoma, adenopatías, patología de la aorta ascendente, quistes).

Timomas y teratomas tienen una localización central dentro del mediastino anterior, pero una correlación clínica diferente ayuda a su diferenciación.

- El **timoma (Figura 5)**, suele presentarse después de la cuarta década de la vida, suele ir asociado a miastenia, hipogammaglobulinemia adquirida, anemia y síndrome de Cushing, si bien su ausencia no excluye la presencia de un timoma.
- El **teratoma** se presenta en niños y adultos jóvenes, pudiendo exhibir calcificaciones o formaciones óseas en su interior.

Los tumores timoma o teratoma pueden presentar como característica la invasión pulmonar, continuar hacia el intersticio y producir un patrón reticular similar a la linfangitis carcinomatosa.

- Los **linfomas** suelen producir invasión local, lo que produce cierta indefinición en su contorno en la radiografía lateral de tórax, y si bien esto puede ser una peculiaridad, otros tumores (timoma y teratoma) pueden producir un patrón similar. El ángulo cardiofrénico derecho es la localización preferente para el lipoma, que se distinguirá por tener una densidad menor que la silueta cardíaca y mayor que la del pulmón contiguo. También esta situación es la más común en la presentación del quiste pericárdico (Figura 6), que será de densidad agua contrastando con la densidad grasa de los lipomas. Ambas lesiones pueden aparecer también en el ángulo cardiofrénico izquierdo y ante cualquier duda sobre la naturaleza de la lesión, se debería recurrir a su identificación por tomografía axial computarizada (TAC).
- El **aneurisma** de la porción ascendente del cayado aórtico se puede presentar como una masa en el mediastino anterior, y la regla sería que si dicha masa no se puede separar claramente de la imagen de la aorta, su naturaleza es casi con seguridad vascular. La TAC, como en el caso anterior, puede ser el método de imagen diagnóstico.

Masas en el mediastino medio (adenopatías, quistes por duplicación, neoplasias tráqueal o esofágica, patología del cayado de la aorta y aorta descendente).

La causa más frecuente de la presencia de una masa en el mediastino medio es, sin lugar a dudas, originada por adenopatías (neoplásicas e inflamatorias). Son de fácil identificación ya que se trata de una zona que contiene abundantes ganglios linfáticos. La mayoría de los procesos afectan a varios ganglios de una misma región en un mismo tiempo, lo que proporciona una cierta tendencia a presentarse como masas lobula-

das y, en general, las causas son coincidentes con la manifestación clínica y radiográfica de adenopatías hiliares.

El origen neoplásico de las adenopatías en términos generales se suele corresponder con metástasis regionales de un carcinoma broncogénico (Figura 7), un tumor distante o son la manifestación de un linfoma propiamente dicho (Figura 8).

La información clínica será de un valor inestimable. La presencia de una masa en el mediastino medio de reciente aparición, durante el control de una neoplasia de otra localización, sugiere metástasis. Los enfermos con tumores pulmonares primitivos suelen presentar antecedentes personales de tabaquismo e historia de tos pertinaz o hemoptisis, además de otros signos radiológicos indirectos acompañantes como atelectasia o neumonía postobstructiva, que ayudan a distinguir entre tumor pulmonar primario y metastático.

Una gran cantidad de lesiones inflamatorias pueden ser causa de adenopatías en el mediastino medio:

- Tuberculosis
- Histoplasmosis
- Blastomicosis
- Coccidioidomicosis
- Sarcoidosis
- Neumonías víricas
- Mononucleosis
- Amiloidosis
- Reacción a fármacos
- Conectivopatías
- Adenopatías en patología por inhalación

La correlación con la clínica y los datos analíticos nos ayudarán a establecer el diagnóstico.

- En la *tuberculosis pulmonar primaria* pueden aparecer tanto adenopatías hiliares como mediastínicas, que se asocian comúnmente a un infiltrado exudativo que produce condensación lobar, frecuentemente localizado en el lóbulo medio o en el inferior.
- Las características radiológicas de las adenopatías secundarias a la *histoplasmosis* son inespecíficas y la única diferenciación en relación con la tuberculosis sería la mayor tendencia a presentar calcificaciones. Los datos epidemiológicos, la historia clínica y las pruebas cutáneas de ambas entidades habitualmente permiten la diferenciación entre estas dos causas.
- *Coccidioidomicosis* y *blastomicosis* son una causa infrecuente de adenopatías hiliares o mediastínicas, salvo la blastomicosis en zonas endémicas (zona desértica sudoccidental de los Estados Unidos).
- El aspecto radiológico de las adenopatías mediastínicas en la *sarcoidosis* (Figura 9) es característico, con tendencia a una afectación simétrica si las adenopatías broncopulmonares están implicadas, pero con una presentación asimétrica y preferentemente paratráqueal derecha si las adenopatías mediastínicas son las comprometidas.

Las neumonías víricas, y principalmente la neumonía sarampinosa en niños, pueden ser causa de adenopatías en el mediastino medio. La presencia de infiltrados acompañantes, el contexto clínico y el laboratorio nos ayudarán en el diagnóstico.

- La *mononucleosis* puede producir adenopatías mediastínicas, pero con una baja tendencia a presentarse asociada con infiltrados neumónicos. La presencia de otras adenopatías en la exploración física y los datos de laboratorio son esenciales para establecer el diagnóstico o diferenciarlo de otras entidades como el linfoma.
- *Las enfermedades producidas por inhalación de polvo* implican, de un modo general, a los ganglios linfáticos del mediastino. En todas ellas es secundario a la reacción inflamatoria granulomatosa que se produce en respuesta al depósito de partículas transportadas por los macrófagos a las estaciones ganglionares. La tendencia a la calcificación y la asociación con afectación parenquimatosa pulmonar es la regla (patrón nodular fino, reticular, intersticial, conglomerados).

- *Los quistes* por duplicación son una causa infrecuente de masa mediastínica, si bien es su localización más frecuente. Suelen ser hallazgos casuales y se presentan como masas homogéneas en pacientes jóvenes asintomáticos, aunque si se ha establecido comunicación con el árbol bronquial o el esófago, pueden manifestarse como una estructura quística vacía.
- Los *tumores primitivos* que se localizan en el mediastino medio, salvo el linfoma, son raros. El carcinoma primitivo de la tráquea produce una alteración de los bordes traqueales y un estrechamiento de la luz, que corrientemente pasa desapercibida en la radiografía de tórax. También puede manifestarse como una masa paratráqueal en la que habrá que diferenciar si se trata de una masa con localización intrínseca o una masa que comprime la tráquea, por su situación extrínseca. El tumor esofágico que con mayor frecuencia se presenta como masa mediastínica es el leiomioma. El carcinoma de esófago produce pocas alteraciones radiológicas en sus primeros estadios y es muy común que se presente mucho antes la sintomatología digestiva.

- Las *alteraciones vasculares*, principalmente el aumento del tamaño de los grandes vasos, pueden tener en la radiografía de tórax el aspecto de masas. Las lesiones aneurismáticas pueden presentarse en esta zona compartimental del mediastino, pero también en el mediastino anterior y posterior. Otros métodos de imagen (TAC) serán necesarios para confirmar su diagnóstico.

Masas en el mediastino posterior: (tumores neurogénicos, quistes neuroentéricos, aneurismas de la aorta descendente, absceso tuberculoso).

- *Los tumores neurogénicos*, son la manifestación más frecuente de masa en el mediastino posterior. Se originan en las raíces nerviosas (schwannomas y neurofibromas), los nervios intercostales y los gan-

glios simpáticos (neuroblastomas, ganglioneuomas y ganglioneuroblastomas).

La imagen radiológica más frecuente es la de una masa con densidad homogénea que, de modo ocasional, contiene calcificaciones en su interior. La mayoría de los tumores procedentes de las raíces nerviosas tienen forma redondeada, son más frecuentes en adultos y, en general, son benignos; mientras que un alto porcentaje de los tumores gangliónicos, que se presentan como masas alargadas en sentido vertical con forma de huso en sus extremos, son malignos y son más frecuentes en niños. La aparición de otras anomalías radiológicas acompañantes en estas entidades patológicas (erosión o destrucción ósea), dependen del crecimiento y expansión tumoral.

- Los *quistes entéricos y neuroentéricos* son raros, se presentan en la infancia y adultos jóvenes, aparecen como masas de gran tamaño que, de modo ocasional, tienen calcificada su pared, lo que les proporciona una apariencia quística. Los quistes neuroentéricos se suelen asociar con anomalías vertebrales (hemivértebra y vértebra en “mariposa”).
- Los *aneurismas de la aorta* descendente son causas que simulan la presencia de una masa en el mediastino posterior; cuando la masa no puede separarse de la imagen de la aorta, se debe tener en cuenta la

posibilidad de un aneurisma, pero como ya se ha comentado, otras técnicas radiológicas como el TAC confirmarán el diagnóstico.

- El *absceso tuberculoso* se presenta como una masa paravertebral, acompañada de destrucción de las caras superior e inferior del cuerpo vertebral y del espacio del disco intervertebral. La presentación clínica ayuda al diagnóstico.

Presencia de gas en el mediastino: la aparición de gas en el mediastino puede estar asociado a anomalías del esófago (divertículo de Zenker) o a hernia hiatal, o ser la manifestación de una masa. Puede adoptar una forma en mayor o menor grado localizada o presentar una forma difusa como en el neumomediastino, secundario a patología pulmonar y tos intensa o debido a una perforación esofágica. El diagnóstico radiológico (Figura 10), se corresponde con la presencia de sombras lineales o burbujas localizadas en el mediastino, que frecuentemente difunden a zonas próximas (cuello y pared torácica).

Calcio en el mediastino: es frecuente la presencia de calcio en el mediastino, preferentemente masas con calcificaciones en su interior. En las entidades patológicas pulmonares producidas por inhalación y depósito de partículas, el mayor exponente son las adenopatías calcificadas (Figura 11).

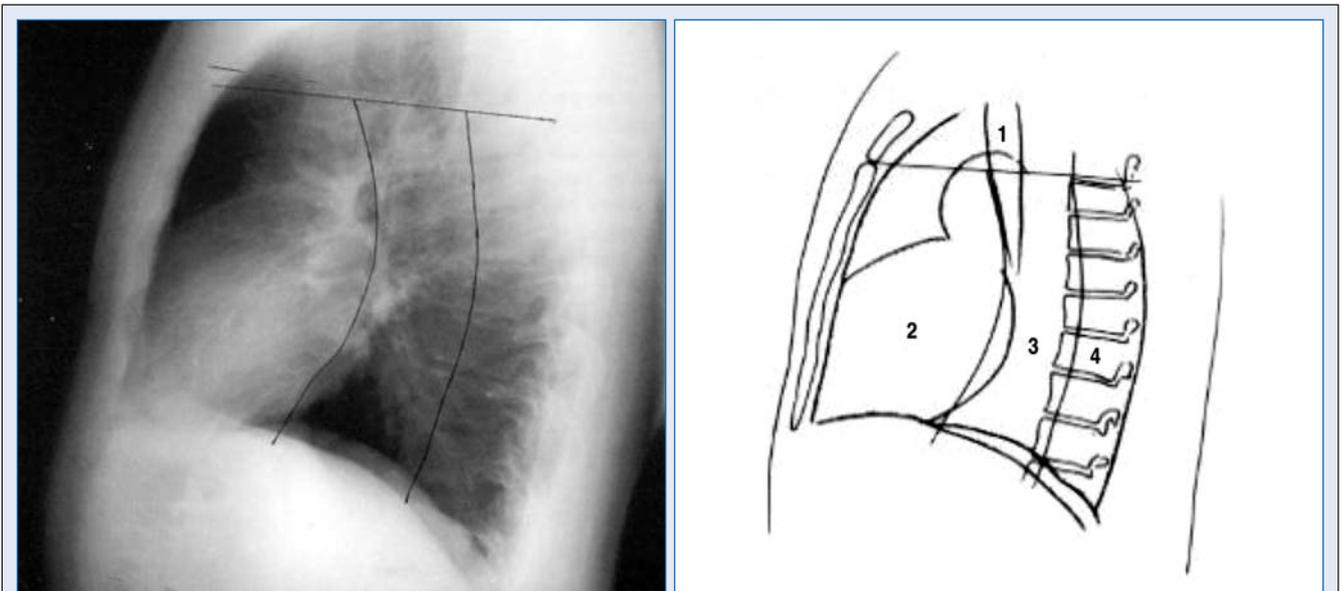


Figura 1. División compartimental del mediastino; 1) mediastino superior; 2) mediastino anterior; 3) mediastino medio; 4) mediastino posterior.

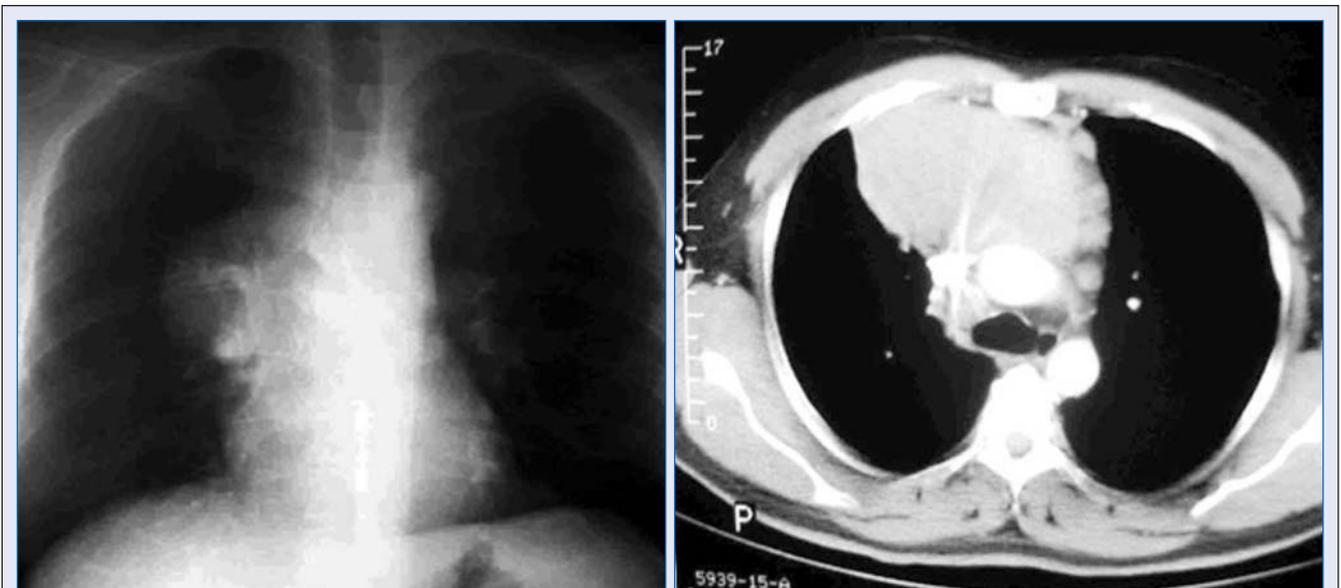


Figura 2. Masa de bordes bien delimitados que se proyecta a la altura del hilio derecho. El signo del hilio oculto hace sospechar su localización en el mediastino anterior. El diagnóstico final, obtenido por mediastinoscopia, fue linfoma B difuso de células grandes.

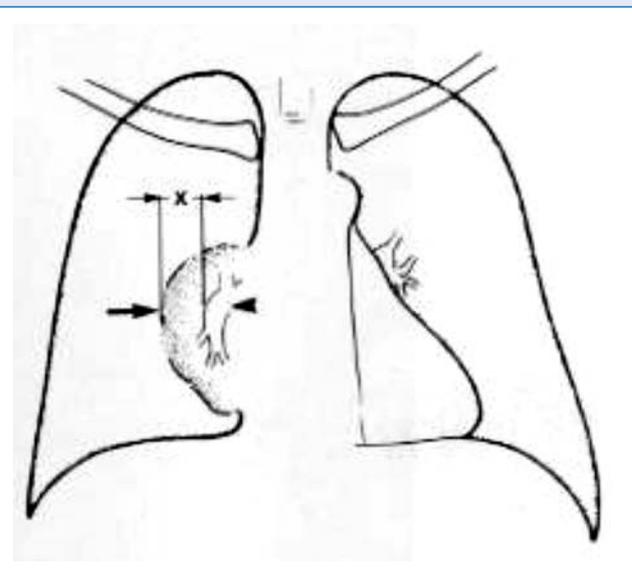


Figura 3. Signo del hilio tapado. Tumor situado en el mediastino anterior. Se aprecia la arteria pulmonar más de un centímetro por dentro de lo que parece el borde cardiaco. Signo de la convergencia hilar. Cuando los vasos periféricos convergen hacia una masa hilar y pierden su silueta sobre el borde externo de la opacidad ésta corresponde a la arteria pulmonar; a la inversa, si los vasos quedan visibles la opacidad no es vascular.



Figura 5. Gran masa en campo inferior izquierdo discretamente lobulada. Los bordes de la lesión están bien definidos y en algunas zonas presentan mayor densidad, lo que sugiere calcificación periférica, que se confirma en la proyección lateral. Se practicó una esternotomía media y resección de una masa mediastínica. El diagnóstico anatomopatológico fue de timoma.



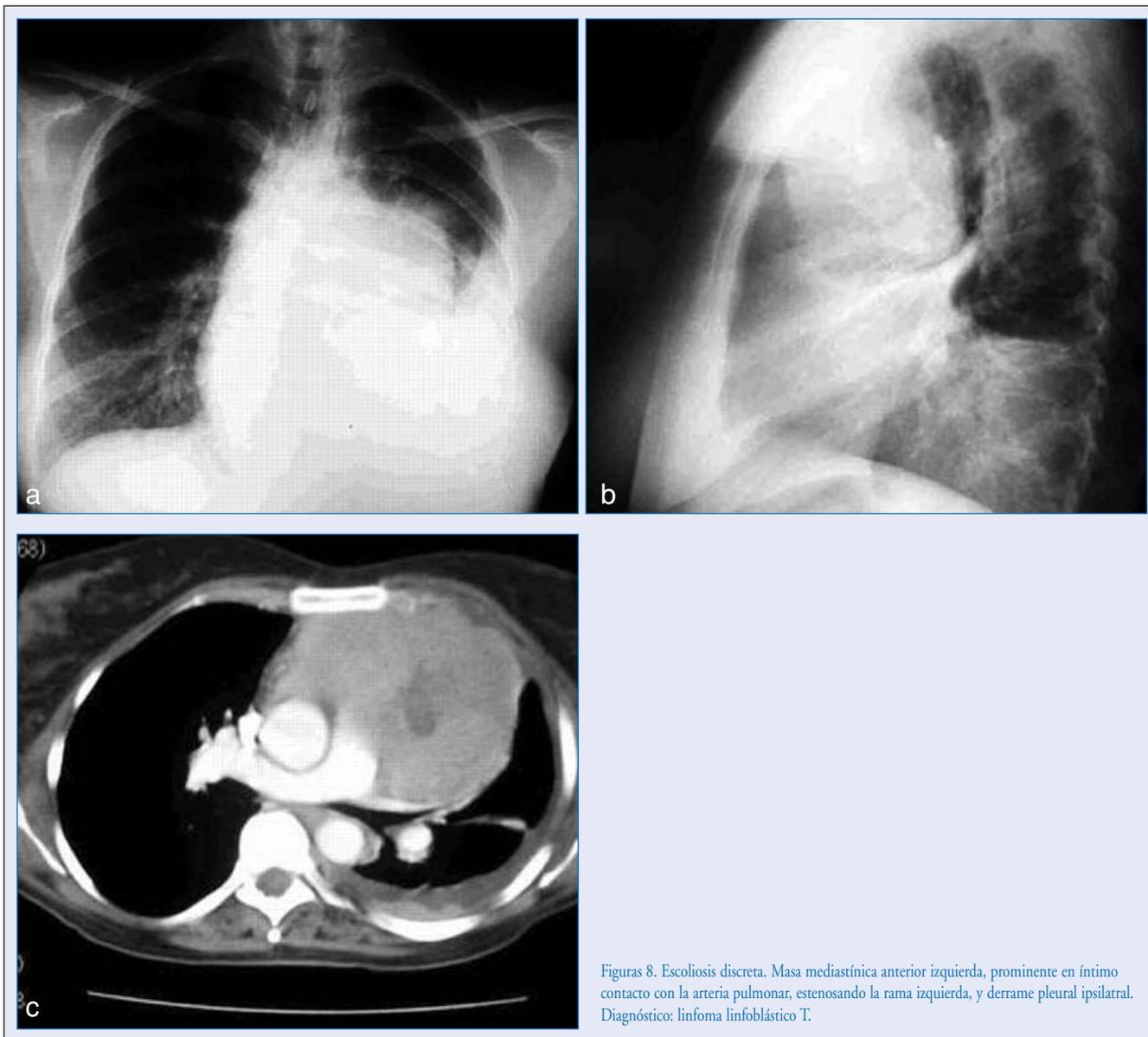
Figura 4. Bocio con componente importante intratorácico y componente de adenopatías paratraqueales derechas.



Figura 6. Aumento de densidad en ángulo cardiofrénico derecho con borde lateral discretamente lobulado. A su través se visualiza el contorno de la silueta cardíaca y el componente vascular pulmonar. Quiste pleuropericárdico.



Figura 7. Suturas metálicas de esternotomía media. Gran masa en región paratraqueal inferior derecha con importante ensanchamiento mediastínico. Extensa afectación tumoral mediastínica que desplaza la arteria subclavia, engloba los troncos braquiocefálicos venosos derecho e izquierdo y la vena cava superior. En la broncoscopia, lesión tumoral en segmento apical de lóbulo superior derecho cuya biopsia es carcinoma microcítico.



Figuras 8. Escoliosis discreta. Masa mediastínica anterior izquierda, prominente en íntimo contacto con la arteria pulmonar, estenosando la rama izquierda, y derrame pleural ipsilateral. Diagnóstico: linfoma linfoblástico T.

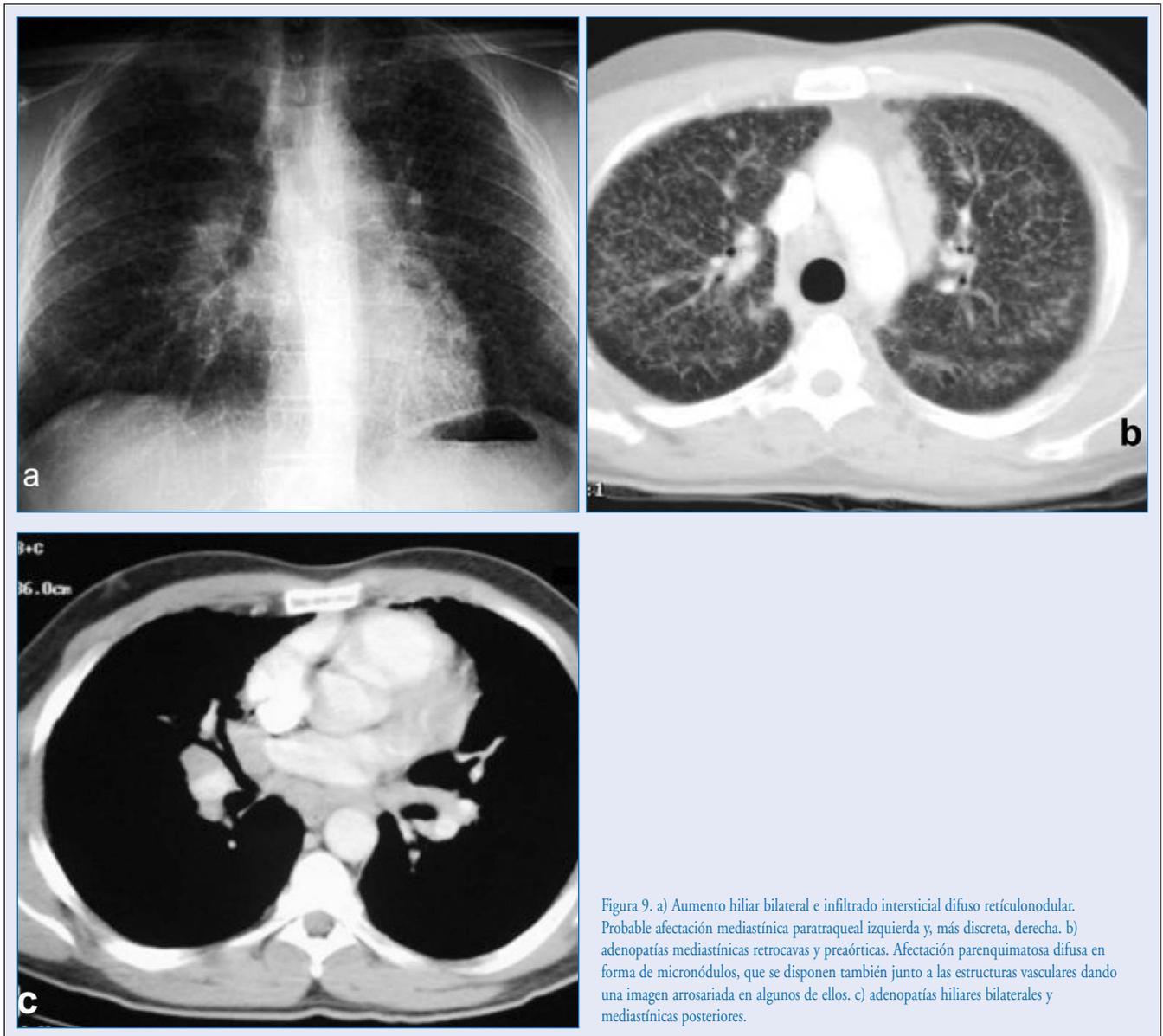


Figura 9. a) Aumento hilar bilateral e infiltrado intersticial difuso reticulonodular. Probable afectación mediastínica paratraqueal izquierda y, más discreta, derecha. b) adenopatías mediastínicas retrocavas y preaórticas. Afectación parenquimatosa difusa en forma de micronódulos, que se disponen también junto a las estructuras vasculares dando una imagen arrosariada en algunos de ellos. c) adenopatías hiliares bilaterales y mediastínicas posteriores.



Figura 10. Enfisema subcutáneo importante y enfisema mediastínico bilateral.



Figura 11. Múltiples imágenes nodulares y lineales de alta densidad; conglomerados silicóticos bilaterales en campos medios; adenopatías hiliares y mediastínicas con calcificación «en cáscara de huevo» e hiperclaridad en los campos pulmonares restantes.

VII. Patología pulmonar

ATELECTASIA

Es la pérdida de volumen de un pulmón, lóbulo o segmento y se conoce también como colapso.

Aunque la mayoría de los signos radiológicos son reconocidos en la radiografía de tórax, la evaluación del bronquio, del lóbulo o segmento es más correcta y precisa en la tomografía axial computarizada (TAC).

Tipos de atelectasia y causas

Obstruictiva: es el tipo más frecuente. Puede afectar a bronquios centrales o a las pequeñas vías aéreas. Las causas más frecuentes que originan la obstrucción de bronquios centrales son tumorales e inflamatorias, y las de la obstrucción de vías aéreas periféricas los tapones mucosos y los procesos inflamatorios (Figura 1).

Cicatricial o fibrótica: es la pérdida de volumen secundaria a la formación de tejido cicatricial. En nuestro medio, las causas más comunes son los procesos inflamatorios crónicos, generalmente secundarios a tuberculosis pulmonar (TBC) (Figuras 2 y 3).

Los criterios diferenciales son:

- Ausencia de obstrucción endobronquial.
- Mayor pérdida de volumen.
- Patología pulmonar acompañante, generalmente bronquiectasias en el lóbulo afectado.
- Ausencia de otra patología demostrable.

Pasiva o por relajación: pérdida de volumen que acompaña a grandes procesos que ocupan el espacio pleural, como son el derrame pleural masivo o el neumotórax (Figura 4).

Compresiva: pérdida de volumen que acompaña a procesos intrapulmonares ocupantes de espacio (masa, bulla). La clave diagnóstica es que las imágenes no se adaptan a un lóbulo o segmento anatómico.

Adhesiva: es una atelectasia con vías respiratorias permeables, relacionada con problemas del agente tensoactivo pulmonar.

Semiología de las atelectasias

Los signos radiológicos directos e indirectos aplicables para el colapso lobar y segmentario que han sido descritos en el capítulo III, pueden también ser utilizados en el estudio con TAC.

Atelectasia del lóbulo superior derecho (LSD) (Dibujo 1).

El lóbulo colapsado queda atrapado contra el vértice pulmonar o el mediastino. En la radiografía posteroanterior (PA) de tórax puede simular un ensanchamiento mediastínico o un engrosamiento pleural apical, y en la radiografía lateral se verá un discreto aumento de densidad anterior a la tráquea y borramiento del borde anterior de la aorta ascendente. Se acompaña de hiperinsuflación del lóbulo medio y del lóbulo inferior, con desplazamiento cisural y elevación hiliar (Figura 5).

Es conveniente destacar el signo de la “S itálica o S invertida de golden” que está formado por la curva cóncava del lóbulo atelectásico y la presencia de convexidad en su margen hiliar y es altamente sospechoso de masa hiliar (Figura 6).

La TAC demostrará el contacto del lóbulo colapsado con una pequeña zona pleural anterior y medialmente con el mediastino.

Atelectasia del lóbulo medio (LM) (Dibujo 2a y 2b).

El lóbulo colapsado se visualiza en la radiografía PA como un área de mayor densidad, que borra el borde cardíaco derecho o reduce su defi-

nición. Cuanto mayor sea el colapso más difícil será visualizarlo porque tiende a esconderse hacia el mediastino.

En la proyección lateral se verá una sombra triangular densa, limitada por las cisuras mayor y menor, que se retraen la una hacia la otra.

La proyección lordótica es útil para mejorar su visualización.

En la TAC el margen medial de dicho lóbulo contacta con el borde derecho cardíaco. El margen posterior y la cisura mayor se desplazan anteriormente y la cisura menor se desplaza inferiormente.

Típicamente su configuración es en “cuña”, con el vértice dirigido directamente hacia el hilio. El término de síndrome del LM se ha reservado para el colapso crónico de dicho lóbulo.

Atelectasia del lóbulo superior izquierdo (LSI) (Dibujo 3).

El lóbulo colapsado se desplaza en dirección anterosuperior.

En la radiografía PA aparece como una densidad mal definida a la altura de la zona hilar que puede borrar parcialmente las estructuras del hilio y del borde cardíaco izquierdo. Un signo frecuente es la hiperclaridad del borde aórtico, producido por la expansión del lóbulo inferior izquierdo (LI) que asciende hasta el vértice pulmonar y contacta con la parte posterior del botón aórtico, permitiendo que éste sea visto con gran nitidez.

En la radiografía lateral la cisura mayor se ve como una línea bien definida paralela a la pared torácica anterior y limitando por detrás el lóbulo colapsado (Figura 7).

En la TAC adopta una configuración triangular con el vértice apuntando hacia la parte posterior.

La presencia de colapso en la llingula produce un borramiento del borde cardíaco izquierdo y una sombra densa en la proyección lateral, similar al colapso del LM.

Atelectasia de los lóbulos inferiores (Dibujos 4a y 4b).

En el colapso de los lóbulos inferiores la cisura mayor se desplaza posteriormente hacia el ángulo costofrénico y cuando avanza puede verse

en la radiografía PA una sombra triangular con la base a nivel del diafragma y el ápice en la zona del hilio, pudiendo quedar prácticamente oculto en la región paravertebral posterior.

La radiografía lateral es poco expresiva, aunque puede verse un aumento de densidad sobre la columna, un borramiento diafragmático, o ambos signos a la vez (Figuras 8a y 8b).

Es frecuente el desplazamiento del hilio y la disminución de su tamaño.

En la TAC se puede ver el límite medial del lóbulo colapsado contactando con el mediastino pósteroinferior, y el límite anterior que corresponde a la cisura mayor desplazada posteriormente.

Atelectasias combinadas (Dibujo 5).

Corresponden a la pérdida simultánea de volumen de dos lóbulos pulmonares, la más frecuente es la del colapso del lóbulo medio y lóbulo inferior derecho.

Atelectasias subsegmentarias

Se manifiestan como bandas opacas habitualmente localizadas en los lóbulos inferiores, lóbulo medio o llingula. Su trayecto es horizontal y no adoptan la configuración de los segmentos anatómicos.

Atelectasias redondas

El pulmón atelectásico consolidado puede adoptar una configuración redondeada en la periferia pulmonar de los lóbulos inferiores, simulando una “masa” que con frecuencia está en relación con la exposición al asbesto y, en menor grado, al tabaquismo.

Es característico que los vasos y los bronquios se dirijan al área atelectásica, como consecuencia de la pérdida de volumen, y se determina de esta manera una imagen conocida como signo de “la cola de cometa”. Su localización suele ser posterior, con frecuencia presenta broncograma aéreo y se acompaña de afectación pleural adyacente (Figuras 9a y 9b).

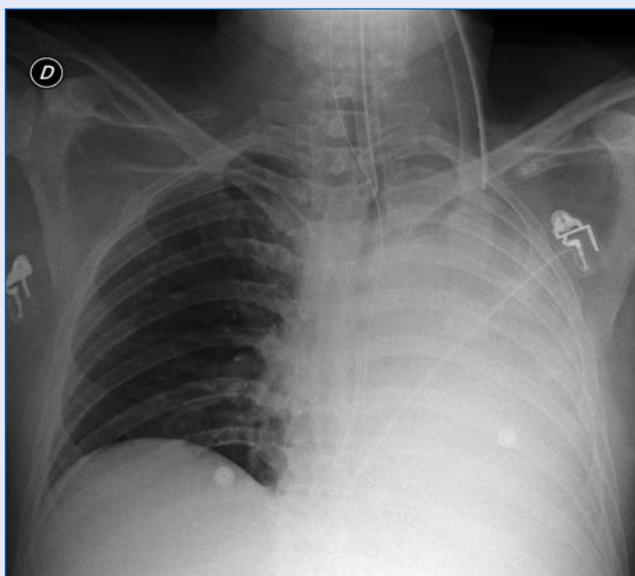


Figura 1. Atelectasia obstructiva. Pérdida de volumen del pulmón izquierdo con desplazamiento de las estructuras mediastínicas e hiperinsuflación compensadora de pulmón derecho. Tapón mucoso en paciente intubado.



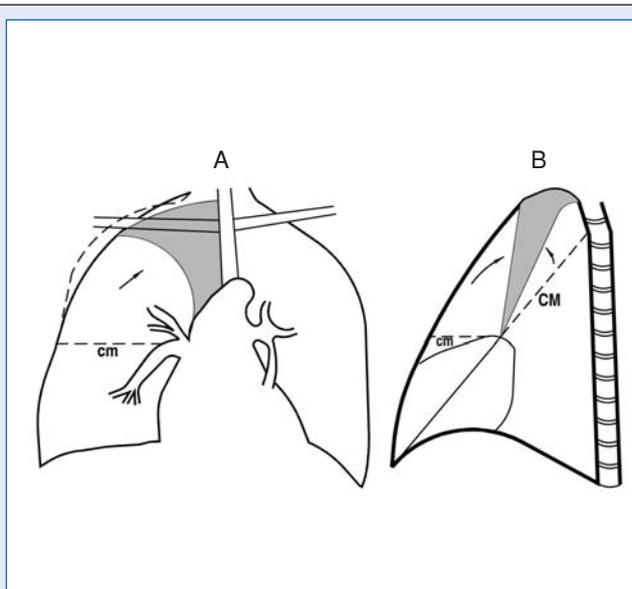
Figura 2. Atelectasia cicatricial del LSD. Marcada pérdida de volumen a nivel del lóbulo superior derecho, delimitada por la cizura menor, con retracción hiliar, desplazamiento mediastínico y elevación diafragmática, con hiperinsuflación compensadora del resto del parénquima. Se asocia a cambios cicatriciales pleuroparenquimatosos en LSI. Se acompaña de bronquiectasias en los lóbulos afectados. Todos los hallazgos son debidos a un proceso antiguo tuberculoso.



Figura 3. Atelectasia cicatricial. En la radiografía PA se aprecia afectación pleuroparenquimatoso en ambos lóbulos superiores, con engrosamiento apical y pérdida de volumen que produce retracción superior de los hilos pulmonares con hiperinsuflación compensadora del resto del parénquima, y en la proyección lateral se visualiza además, la presencia de lesiones calcícas residuales. Corresponden a secuelas de un proceso específico tuberculoso.



Figura 4. Atelectasia pasiva o por relajación. Compresión parcial de LSI por neumotórax apical (flecha). El neumotórax fue secundario a la punción del nódulo de base pulmonar.



Dibujo 1. Atelectasia LSD; A) proyección PA: aumento de densidad paramediastínico superior con margen cóncavo hacia el pulmón; B) proyección lateral: colapso triangular con desplazamiento superior de ambas cisuras.

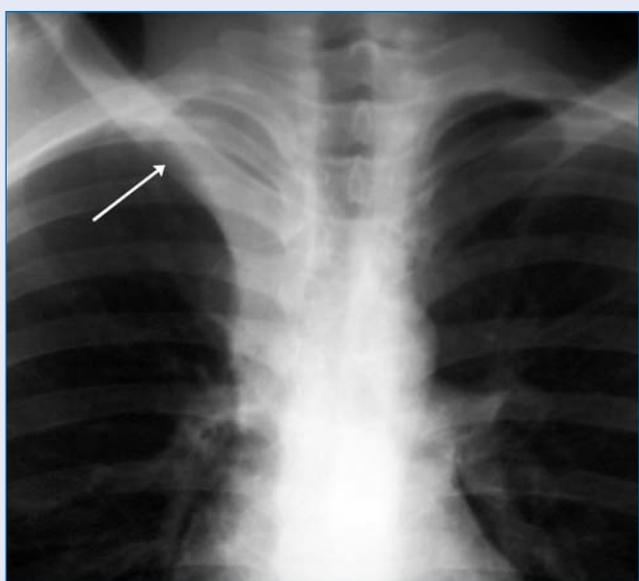


Figura 5. Atelectasia del LSD. Radiografía PA de tórax: aumento de densidad paramediastínico superior derecho, que corresponde al lóbulo colapsado y delimitado por un margen cóncavo que es la cisura menor desplazada. Es la típica imagen del colapso completo.

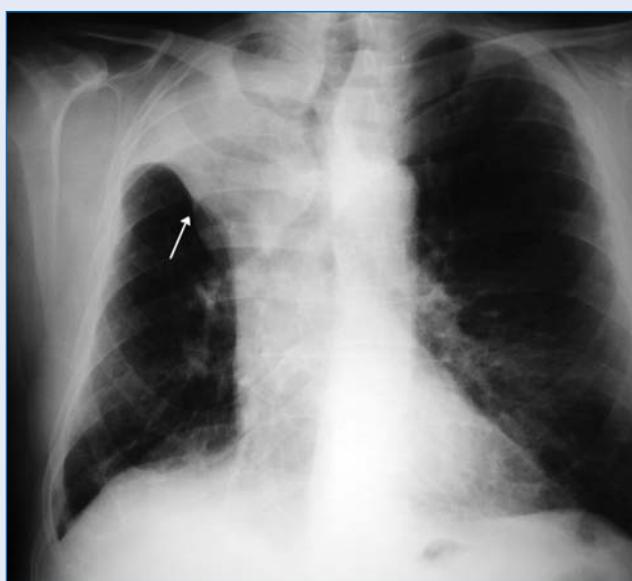
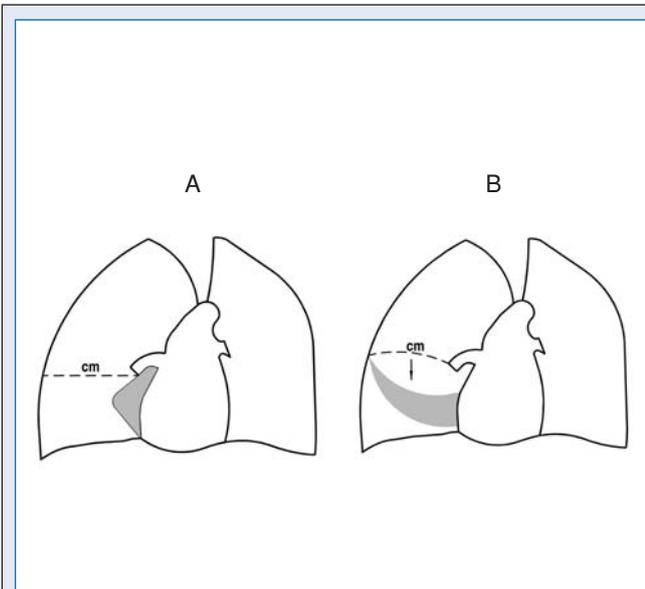
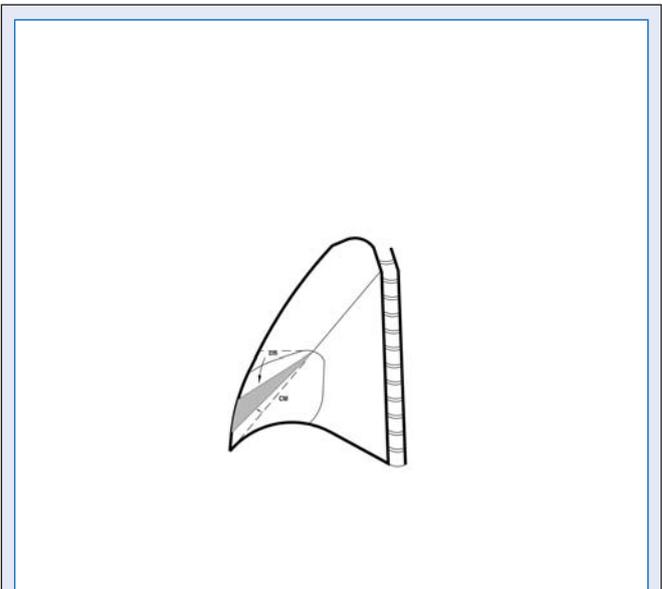


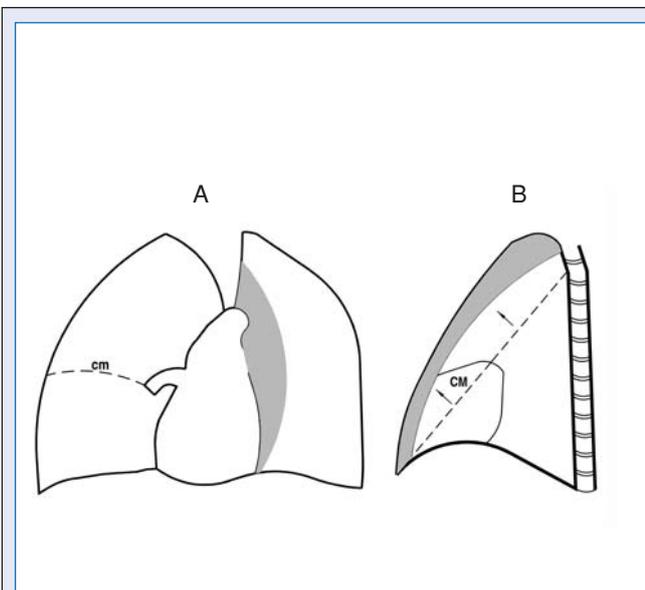
Figura 6. Atelectasia del LSD, con el signo de la "S de Golden", formado por la curva cóncava del lóbulo atelectásico y la convexidad en su margen inferior por la masa hilar (flecha).



Dibujos 2a. Atelectasia del LM; A) proyección PA: aumento de densidad que borra el borde cardíaco; B) proyección lordótica: colapso de morfología triangular delimitado por ambas cisuras.



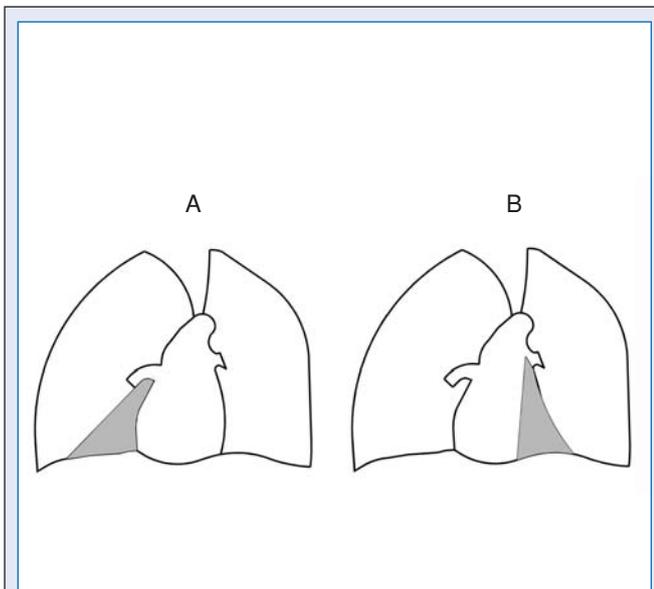
Dibujos 2b. Atelectasia del LM. Proyección lateral: colapso triangular con desplazamiento de ambas cisuras.



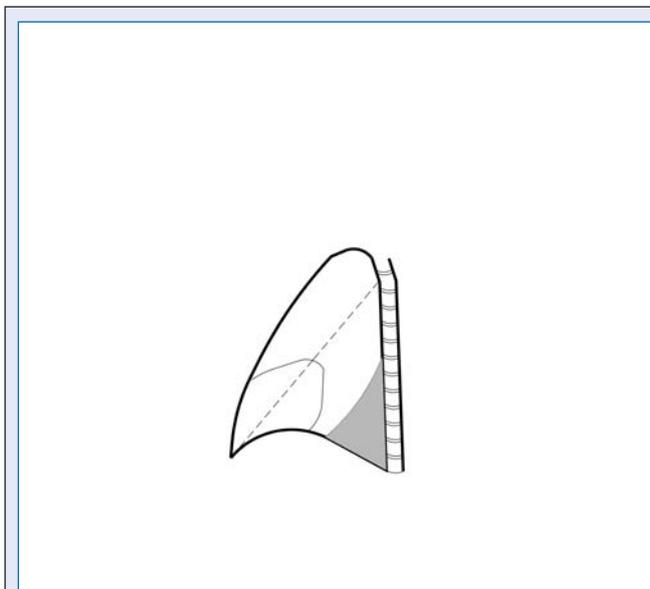
Dibujos 3. Atelectasia del LSI; A) proyección PA: aumento de densidad mal definido a nivel hilar (hiperclaridad del botón aórtico); B) proyección lateral: aumento de densidad anterior con desplazamiento de la cisura mayor, delimitando su margen posterior.



Figura 7. Atelectasia del LSI: aumento de densidad en campo pulmonar superior izquierdo que corresponde al lóbulo colapsado, con hiperclaridad del borde aórtico, debido a la hiperinsuflación del LII que asciende hasta el vértice y contacta con él. El margen inferior es convexo, lo que sugiere la existencia de una masa como etiología de la obstrucción.



Dibujo 4a. Atelectasia del lóbulo inferior. Proyección PA. A) derecho: aumento de densidad que borra parcialmente el diafragma derecho. B) izquierdo: aumento de densidad triangular retrocardíaco.



Dibujo 4b. Atelectasia del lóbulo inferior. Proyección lateral: colapso con desplazamiento posterior de la cisura mayor.

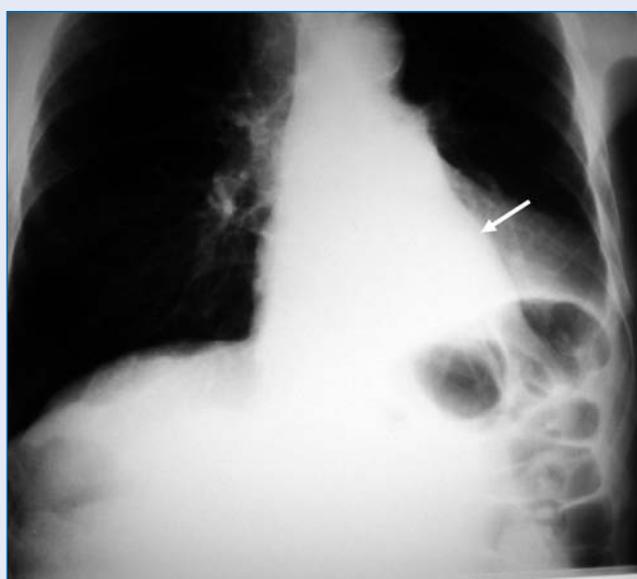
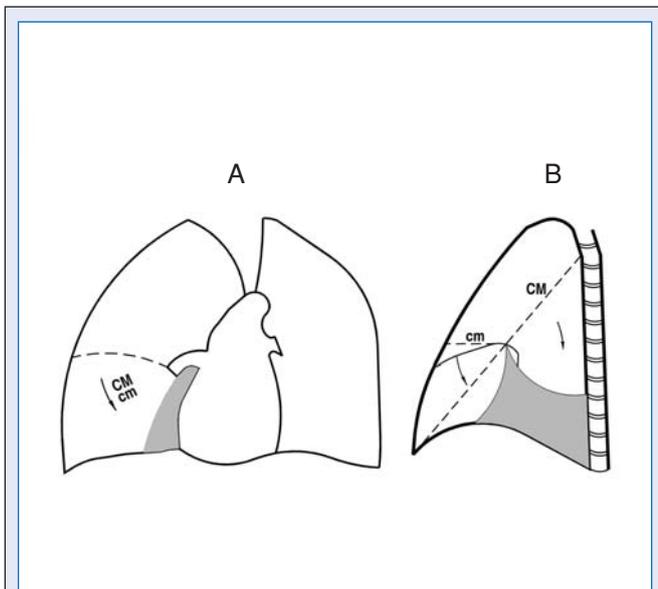


Figura 8a. Atelectasia del LII. Radiografía PA de tórax que muestra una imagen lineal retrocardíaca (flecha) que corresponde al margen lateral del lóbulo colapsado delimitado por la cisura mayor; el margen medial no se identifica en esta radiografía al estar retrocardíaco y adyacente a la columna. La pérdida de volumen produce elevación del hemidiafragma.



Figura 8b. Atelectasia del LI. Radiografía lateral de tórax (ampliada), donde apreciamos un aumento de densidad posterior delimitada en su margen anterior por un borde nítido que corresponde a la cisura mayor retraída hacia atrás y con borramiento del diafragma adyacente.



Dibujo 5. Atelectasia combinada lóbulo medio y lóbulo inferior derecho; A) proyección PA: aumento de densidad que borra el hemidiafragma y el borde cardiaco derecho; B) proyección lateral: aumento de densidad posterobasal, limitado superiormente por ambas cisuras.



Figura 9a. Atelectasia redonda. Cortes de TAC (ventana de parénquima). Se aprecia imagen típica de "masa" de morfología triangular con base de contacto pleural y vértice en dirección medial con vasos y bronquios que confluyen hacia ella (signo de "cola de cometa") y de localización posterior, en un paciente con antecedente de exposición al asbesto.

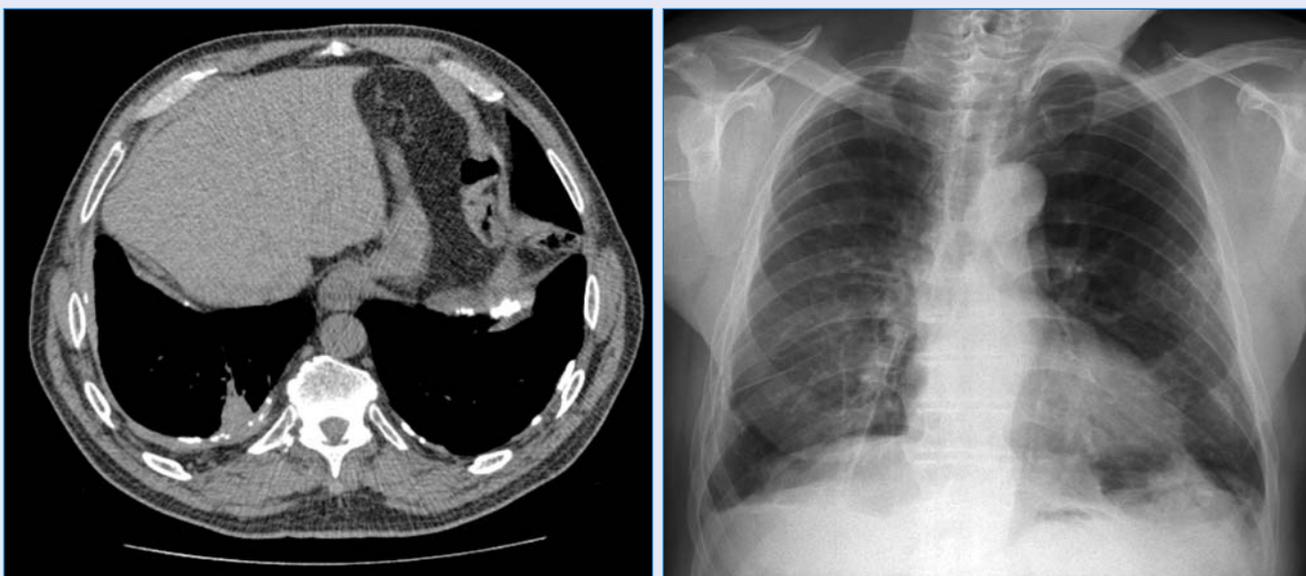


Figura 9b. Atelectasia redonda. Corte de TAC (ventana de mediastino) y radiografía PA de tórax del mismo paciente de la figura anterior donde apreciamos las placas pleurales calcificadas asociadas a la atelectasia redonda y en relación con la exposición al asbesto.

PATRÓN ALVEOLAR

Las lesiones alveolares son aquellas en las que el aire de los alvéolos pulmonares está reemplazado por exudado o trasudado, por lo que también se conocen como enfermedades del espacio aéreo o patrón consolidativo.

La sustitución del aire alveolar por sustancias más densas se produce muy rápidamente, a través del tejido pulmonar adyacente debido a los poros de Kohn y a los canales de Lambert, que explican la producción de los hallazgos radiológicos.

Signos radiológicos (Figuras 10, 11, 12 y 13).

En la radiografía de tórax

- Las lesiones alveolares tienden a confluir, formando imágenes con márgenes mal definidos y borrosos que se funden imperceptiblemente con el tejido pulmonar circundante, excepto cuando llegan a una cisura que va a dar nitidez al borde.
- Tienen broncograma aéreo (signo cierto de lesión alveolar).
- La presencia de exudado y coalescencia en los acinos puede producir el llamado nódulo acinar. Son nódulos pequeños (0,5-1 cm), con bordes mal definidos y más visibles en la periferia de las lesiones.
- Es característica la gran rapidez de aparición y extensión de la enfermedad, así como su regresión.

En la tomografía computarizada

Aunque los signos radiológicos básicos son comunes, la TAC define mejor el límite entre las zonas afectadas y no afectadas (borde geográfico de la lesión).

Los hallazgos que mejor describe la TAC son:

- Densidades en vidrio deslustrado: son opacidades focales que aparecen en consolidaciones mínimas del espacio aéreo y no borran los vasos. Son difíciles de ver en la radiografía simple de tórax (Figura 14).
- Nódulos acinares.

- Opacidades confluentes: aparecen cuando los nódulos acinares aumentan de número o tamaño, o cuando las densidades en “vidrio deslustrado” se hacen más densas y confluentes. Borran los márgenes vasculares y, si alcanzan suficiente tamaño, puede observarse broncograma aéreo.
- Localización: tendencia a situarse centralmente, con integridad de las zonas subpleurales.

Localización de las lesiones

El “signo de la silueta” puede ser utilizado para la localización de las lesiones alveolares. Posibilidades:

- Cuando una lesión alveolar borra el borde cardiaco, su localización es anterior: LM, segmento anterior del lóbulo superior (LS) o llingula (Figuras 15, 16a y 16b).
- Cuando se superpone al borde cardiaco sin borrarlo, está situada en el lóbulo inferior (LI).
- Cuando el borde derecho de la aorta ascendente está obliterado, la lesión está en el segmento anterior del LSD o en LM.
- Cuando una densidad se superpone al borde derecho de la aorta ascendente sin obliterarlo, la lesión es posterior: segmento superior del LID o segmento posterior del LS.
- Cuando el borde izquierdo del arco aórtico está obliterado, la lesión se localiza en el segmento apical posterior del LSI (Figura 17).
- Cuando la densidad se superpone al arco aórtico sin obliterarlo, la lesión es anterior: segmento anterior del LS o segmento superior de la llingula.
- Cuando se oblitera el borde lateral de la aorta descendente, la afectación será de los segmentos superior y posterobasal del LI.
- La borrosidad del diafragma derecho no tiene un valor absoluto, en cuanto a la localización anterior o posterior de las lesiones.

No olvidar que las lesiones mediastínicas y pleurales también pueden producir alteración o borrar el contorno de las estructuras descritas, en función de su localización.

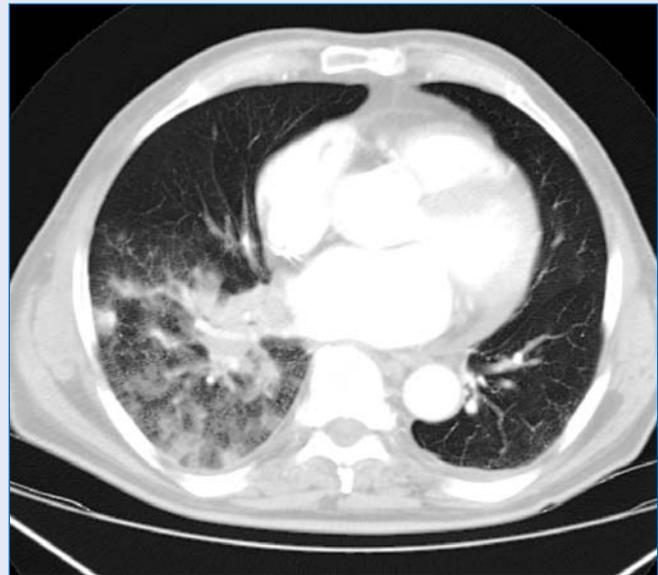
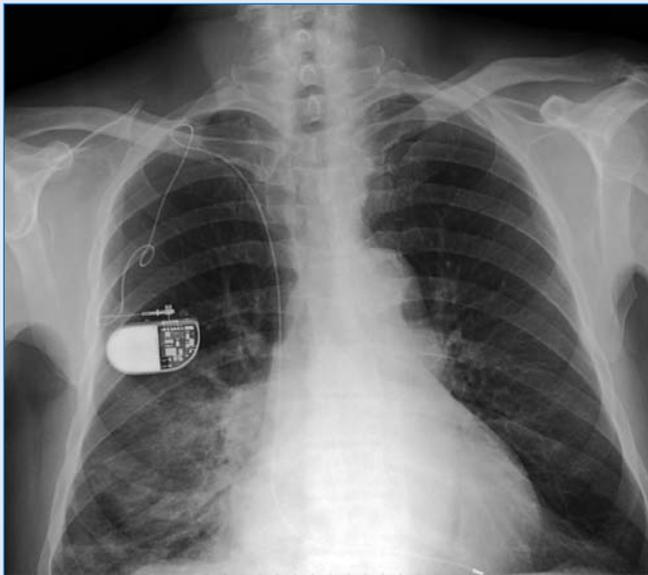


Figura 10. Signos radiológicos de ocupación del espacio alveolar. Radiografía PA de tórax y TAC: aumento de la densidad pulmonar en campo medio-inferior derecho de contornos imprecisos y mal definidos con nódulos acinares confluentes y alveograma aéreo. Neumonía.

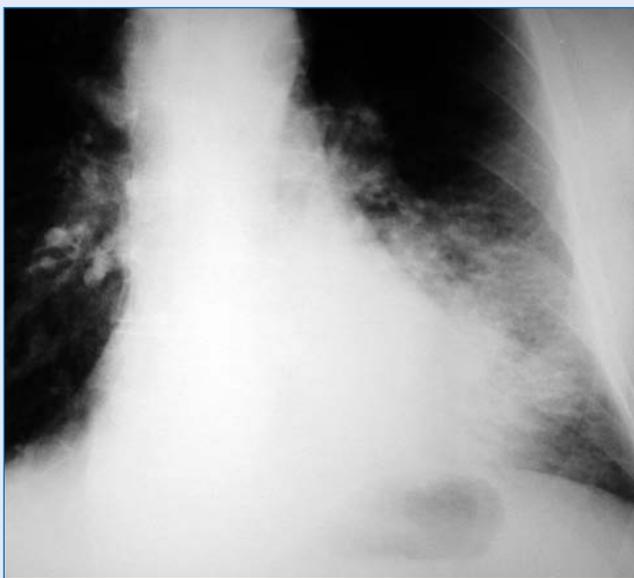


Figura 11. Neumonía en lóbulo. Aumento de densidad en base pulmonar izquierda que borra el contorno de la silueta cardíaca, con bordes imprecisos y alveograma aéreo. Signos de lesión alveolar.

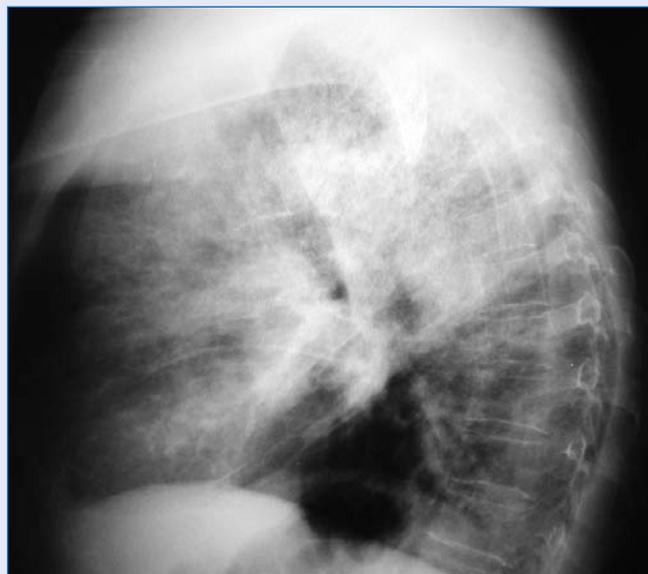


Figura 12. Neumonía del LSD. Radiografía PA y lateral de tórax que muestran un importante aumento de densidad del LSD, delimitado en su margen posterior por la cisura mayor, con los signos radiológicos de patrón alveolar.



Figura 13. Hemorragia pulmonar: afectación alveolar bilateral destacando la presencia de nódulos acinares que tienden a coalescer con bordes difuminados, alveolograma y en menor grado broncograma. La clínica orienta al diagnóstico.



Figura 14. Patrón en "vidrio deslustrado". Corte de TAC que muestra la presencia de áreas de discreto aumento de densidad sin borrar el contorno de las estructuras broncovasculares.



Figura 15. Neumonía del lóbulo medio: aumento de densidad de contornos mal definidos en base pulmonar derecha que borra el borde cardíaco y diafragma (localizada en lóbulo medio).



Figura 16a. Neumonía en llingula. Marcado aumento de densidad en base pulmonar izquierda que borra silueta cardíaca y, por tanto, de localización fundamental en llingula. Pérdida de definición del hemidiafragma izquierdo.

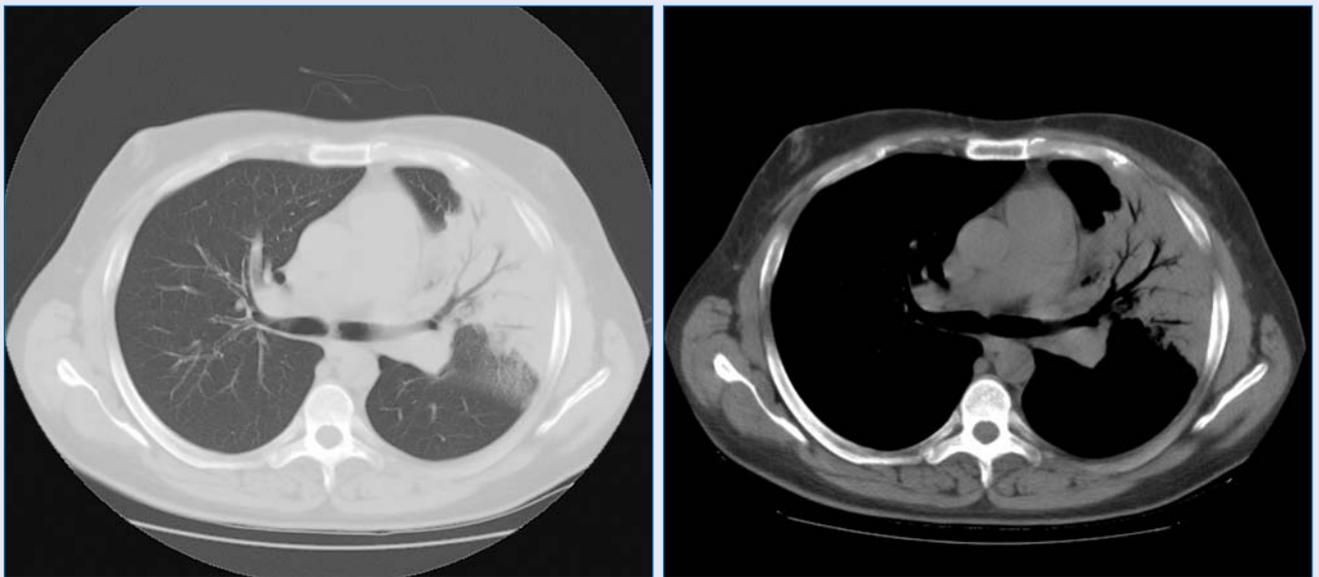


Figura 16b. TAC del mismo paciente donde apreciamos con gran nitidez el signo del broncograma aéreo y los márgenes de la afectación alveolar.

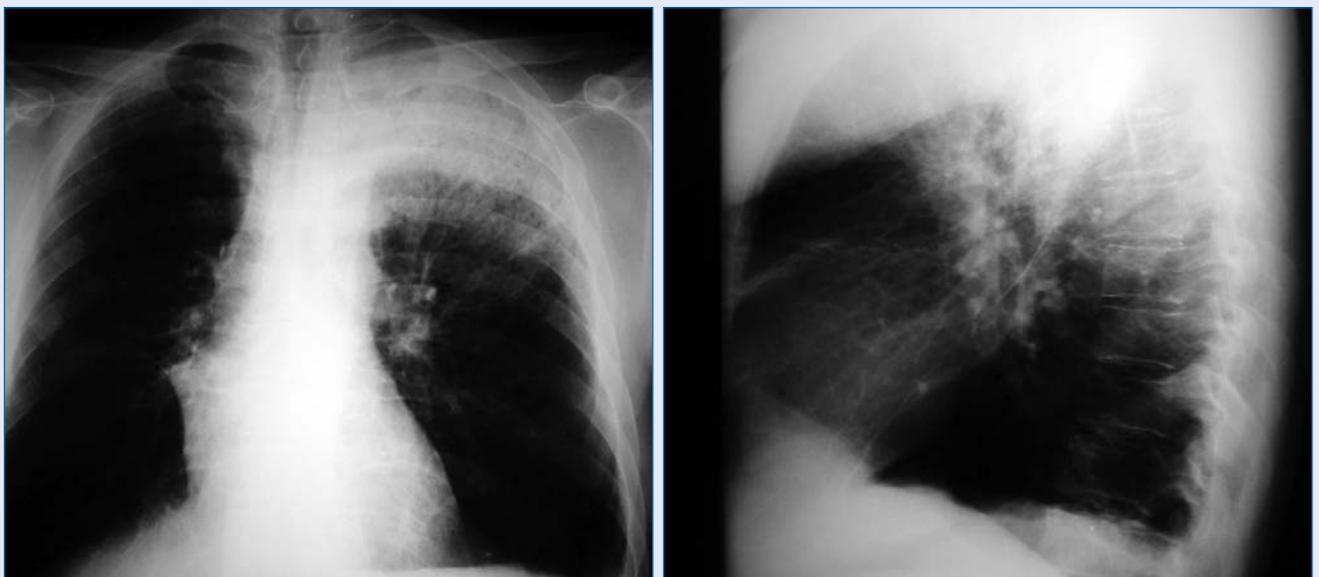


Figura 17. Neumonía en lóbulo superior izquierdo. Radiografía PA y lateral de tórax: aumento de densidad en vértice pulmonar izquierdo que borra el cayado aórtico y, por tanto, localiza la lesión en el segmento apical posterior del lóbulo superior (signo de la silueta). Además, muestra un margen inferior mal definido con broncograma y alveolograma aéreo.

PATRÓN INTERSTICIAL

Las lesiones intersticiales se producen por la ocupación del tejido intersticial por edema, infiltración celular, fibrosis o sangre. Las estructuras básicas que componen el intersticio pulmonar son: las paredes alveolares, los septos interlobulares, el espacio subpleural y el espacio peribroncovascular. Están interconectadas entre sí, contienen vasos y se continúan unos con otros, por lo que cualquier alteración se extiende fácilmente entre ellos (Dibujo 6 y 7). Estos componentes no se identifican en la radiografía simple de tórax, pero sí en la tomografía computarizada de alta resolución (TACAR), donde las diferentes entidades patológicas que cursan con afectación intersticial son fácilmente diferenciables y pueden detectarse en fase precoz (Figura 18).

La evolución de los procesos intersticiales suele ser crónica. En los primeros estadios el engrosamiento de los septos puede acompañarse de cierta afectación alveolar, para posteriormente evolucionar hacia una fibrosis pulmonar con formación de espacios quísticos.

La clasificación radiológica se basa en las características morfológicas de las lesiones: A. Lineal; B. Nodular; C. Vidrio deslustrado; D. Destructivo. Para su aproximación diagnóstica, además de identificar el patrón y correlacionarlo con los datos clínicos, es importante valorar otros datos radiológicos como son: la distribución, la coexistencia con lesiones pleurales o ganglionares y la afectación o no del volumen pulmonar.

Lineal

Son opacidades lineales que se diferencian radiológicamente de los vasos pulmonares por su forma y dirección. Los vasos van disminuyendo progresivamente de calibre desde la región hilar y se dirigen hacia la periferia hasta que dejan de ser visibles, con ramificaciones en ángulo agudo. Por el contrario, las líneas intersticiales son de localización periférica, predominio basal, no se ramifican ni se afilan y van en todas direcciones. Los hallazgos radiológicos básicos son la presencia de líneas reticulares y el engrosamiento de los septos. Las principales causas de este patrón radiológico son:

Edema agudo de pulmón: el patrón intersticial se acompaña de derrame pleural, cardiomegalia y redistribución del flujo vascular (Figura 19).

Linfangitis carcinomatosa: se observa un predominio del engrosamiento peribroncovascular y peribronquial adyacente al hilio y un engrosamiento periférico de los septos.

Inflamatorias: se producen por causa infecciosa, principalmente las producidas por virus, *Mycoplasma* y *Pneumocystis* en las fases tempranas; y por causas no infecciosas, como collagenopatías (Figura 20), alveolitis alérgica extrínseca (AAE) y reacciones a fármacos.

Fibrosis. *Postinflamatoria*, en procesos específicos como la tuberculosis pulmonar (Figura 21a y 21b) o en la asbestosis con predominio basal,

y debido a postradioterapia (Figura 22a y 22b). Esta última se caracteriza por sus bordes nítidos que corresponden al campo de radiación y es más evidente en la TAC que en la radiografía simple de tórax.

Nodular

Son pequeñas opacidades redondeadas de márgenes bien definidos, distribución uniforme, menores de 5 mm y forma homogénea. Las principales causas son:

Enfermedades granulomatosas. Con etiología infecciosa destaca la tuberculosis miliar (Figura 23), la afectación por micobacterias atípicas y las producidas por hongos, y entre las de etiología no infecciosas la sarcoidosis (Figura 24), con nódulos que predominan en campos medio-superiores acompañados con frecuencia de infiltración peribronquial, alveolitis alérgica extrínseca (AAE) en fase subaguda (Figura 25) y la enfermedad de Wegener (Vasculitis granulomatosa necrotizante).

Metástasis hematógenas. Son con frecuencia difíciles de distinguir de los granulomas. En general, los granulomas muestran una distribución más homogénea, tamaño más uniforme y son más numerosos.

Otras. Neumoconiosis, cuya distribución característica es en los segmentos posteriores de los campos superiores. En ocasiones tienden a confluir y formar conglomerados que pueden evolucionar hacia una fibrosis masiva progresiva, especialmente cuando se asocian a TBC, Histiocitosis X (Figuras 26a y 26b), con nódulos que predominan en campos medios y superiores respetando los ángulos costofrénicos que con frecuencia se acompañan de pequeños quistes aéreos correspondientes a la cavitación de los propios nódulos.

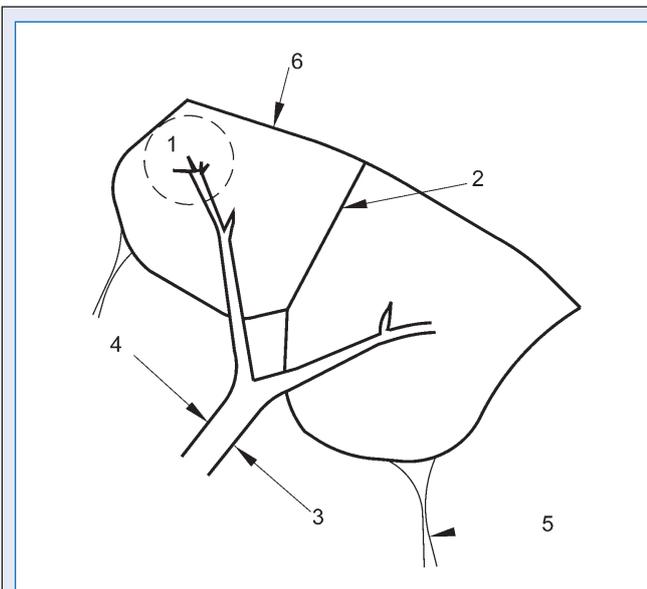
En las neumoconiosis y la sarcoidosis son características las adenopatías hiliares y mediastínicas, que se pueden calcificar en “cáscara de huevo”. Los hallazgos radiológicos en ocasiones son indistinguibles; siendo el antecedente de la exposición al mineral en las neumoconiosis lo que nos orienta hacia el diagnóstico.

Vidrio deslustrado

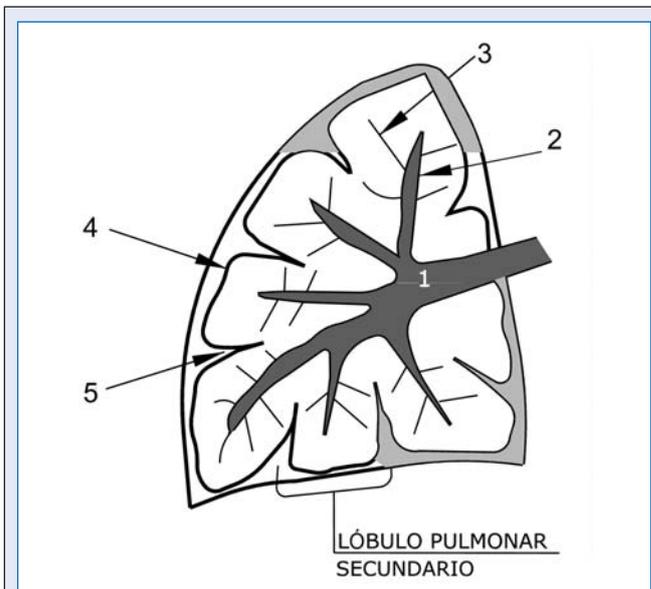
Aumento parcheado de la densidad pulmonar que no borra los vasos ni los bronquios y se identifica sólo en TACAR. Se visualiza en los estadios más iniciales de algunas entidades que originan afectación intersticial, aunque su hallazgo es inespecífico.

Destructivo

Espacios quísticos irregulares de predominio periférico. Aparece en los estadios finales de algunos procesos intersticiales. En las fases iniciales sólo se detecta en TACAR, y a medida que progresa se hace visible en la radiografía de tórax (Figura 27). Los estadios avanzados se conocen como pulmón en panal o en estadio final. La causa más frecuente es la fibrosis pulmonar idiopática (Figura 28).



Dibujo 6. Lóbulo pulmonar secundario: 1) acino; 2) septo interlobulillar; 3) arterias; 4) bronquiolos; 5) vena pulmonar; 6) pleura visceral.



Dibujo 7. Componentes del intersticio pulmonar: 1) intersticio peribroncovascular; 2) intersticio centrilobulillar; 3) intersticio intralobulillar; 4) intersticio subpleural; 5) septo interlobulillar.



Figura 18. Cortes tomográficos de TAC mostrando un parénquima pulmonar normal, donde podemos apreciar los componentes del intersticio.



Figura 19. Edema agudo de pulmón: afectación pulmonar intersticial bilateral y difusa de aspecto lineal de predominio perihiliar, con redistribución del flujo vascular y cardiomegalia. Se aprecia además, consolidación pulmonar basal izquierda con derrame, debido a neumonía asociada.



Figura 20. Artritis reumatoide: afectación intersticial bilateral de aspecto lineal y predominio basal. Neumonitis intersticial.

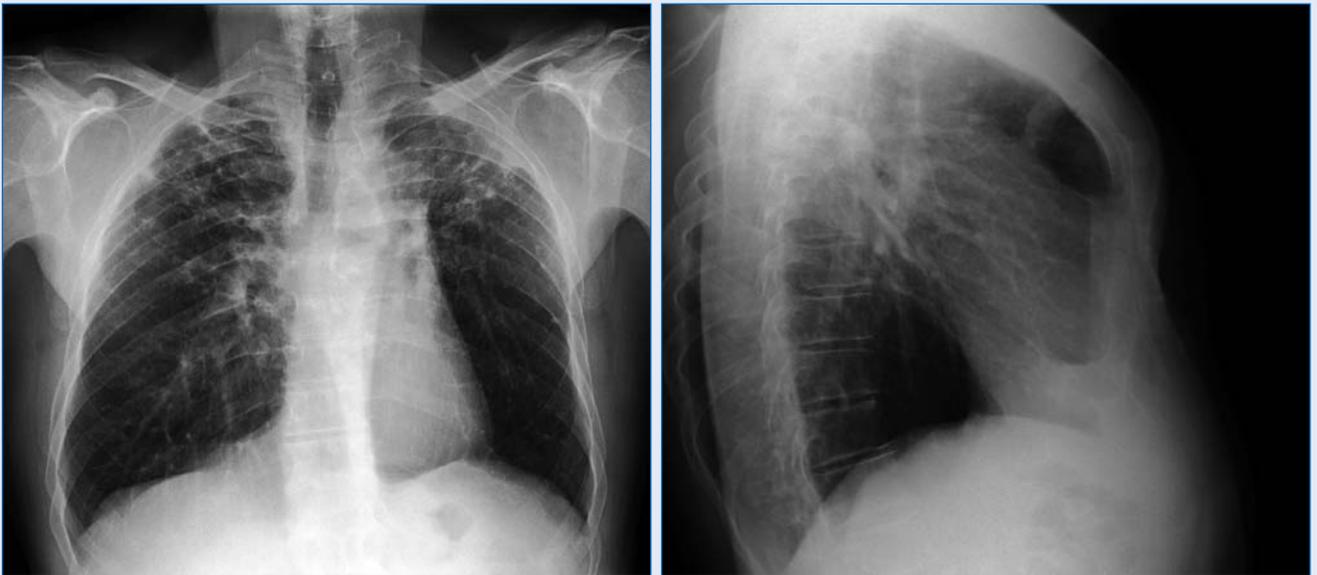


Figura 21a. Fibrosis post-tuberculosis. Radiografía PA y lateral de tórax donde se aprecia un engrosamiento apical bilateral, con lesiones lineales cicatriciales y pérdida de volumen que produce retracción hiliar, especialmente en el lado izquierdo, donde los cambios son más marcados, e hiperinsuflación compensadora del resto. Se acompaña de bronquiectasias por tracción.

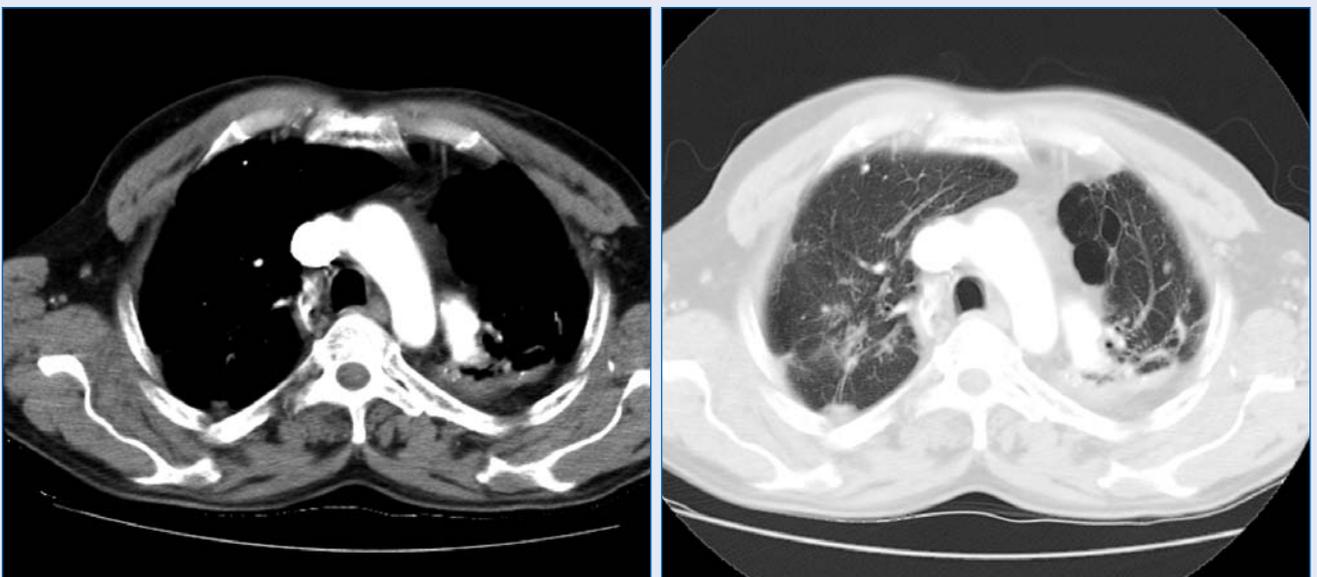


Figura 21b. Corte de TAC del caso anterior donde se visualizan los cambios de fibrosis cicatricial, con engrosamiento pleural y bullas.



Figura 22a. Fibrosis postradioterapia: afectación pulmonar lobar superior izquierda, limitada al campo de radiación, con numerosas bronquiectasias por tracción y pérdida de volumen.



Figura 22b. Corte tomográfico del caso anterior que muestra con gran nitidez la alteración de la arquitectura pulmonar, con bronquiectasias y menor volumen pulmonar del LSI.

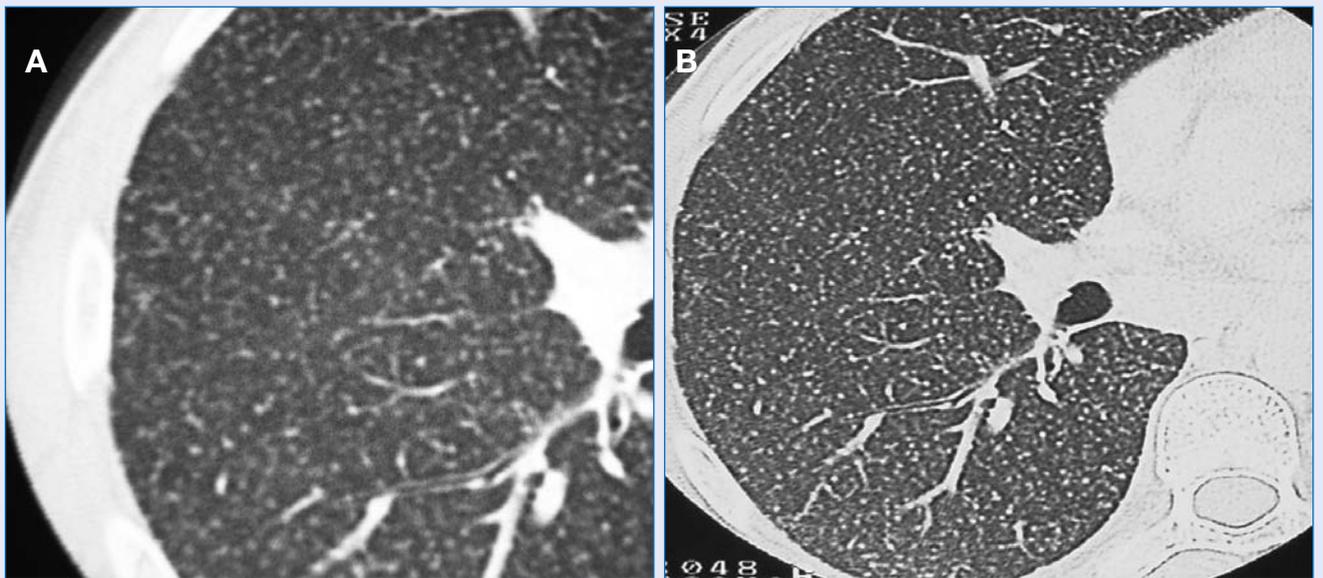


Figura 23. Patrón miliar: corte tomográfico de TAC con técnica normal (A), y de alta resolución (B), con mejor definición, que muestra la presencia de innumerables micronódulos intersticiales de distribución difusa y uniforme. Tuberculosis miliar.

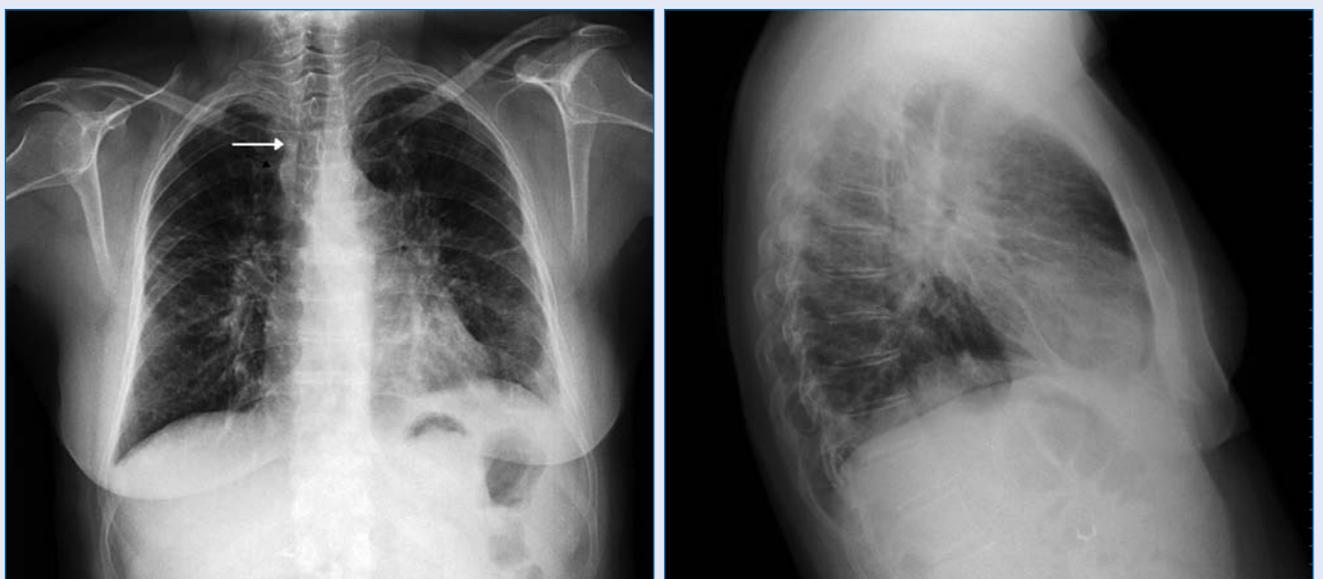


Figura 24. Sarcoidosis: infiltrados pulmonares intersticiales bilaterales y difusos, con opacidades lineales-reticulares y discretos micronódulos. También se aprecia un ensanchamiento de la línea paratraqueal superior derecha (flecha) y ensanchamiento hilar en relación con adenopatías.

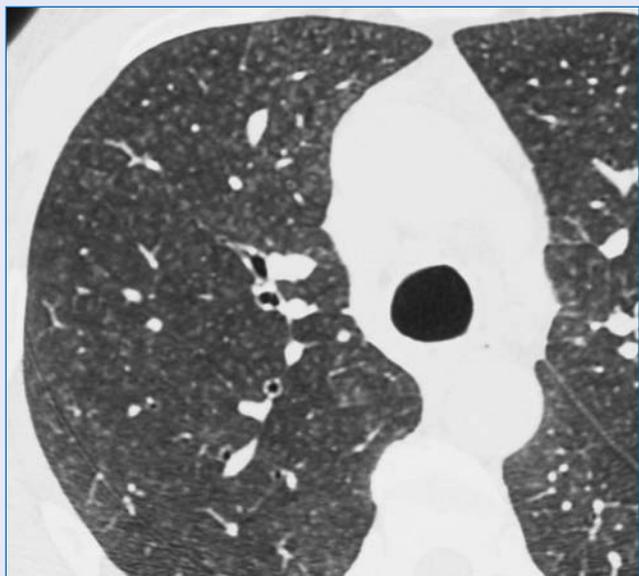


Figura 25. Alveolitis alérgica extrínseca: corte de TAC que permite apreciar con nitidez los innumerables micronódulos intersticiales mal definidos, de distribución difusa. Nótese que los nódulos respetan las cisuras y las superficies pleurales. Fase subaguda.



Figura 27. Alveolitis alérgica extrínseca en fase avanzada. Corte de TAC que muestra afectación difusa con engrosamiento intersticial, pequeños quistes, discretos engrosamientos septales y bronquiectasias cicatriciales.



Figura 26a. Histiocitosis X: afectación pulmonar intersticial difusa, bilateral y simétrica, con aspecto de patrón fino reticulonodular.



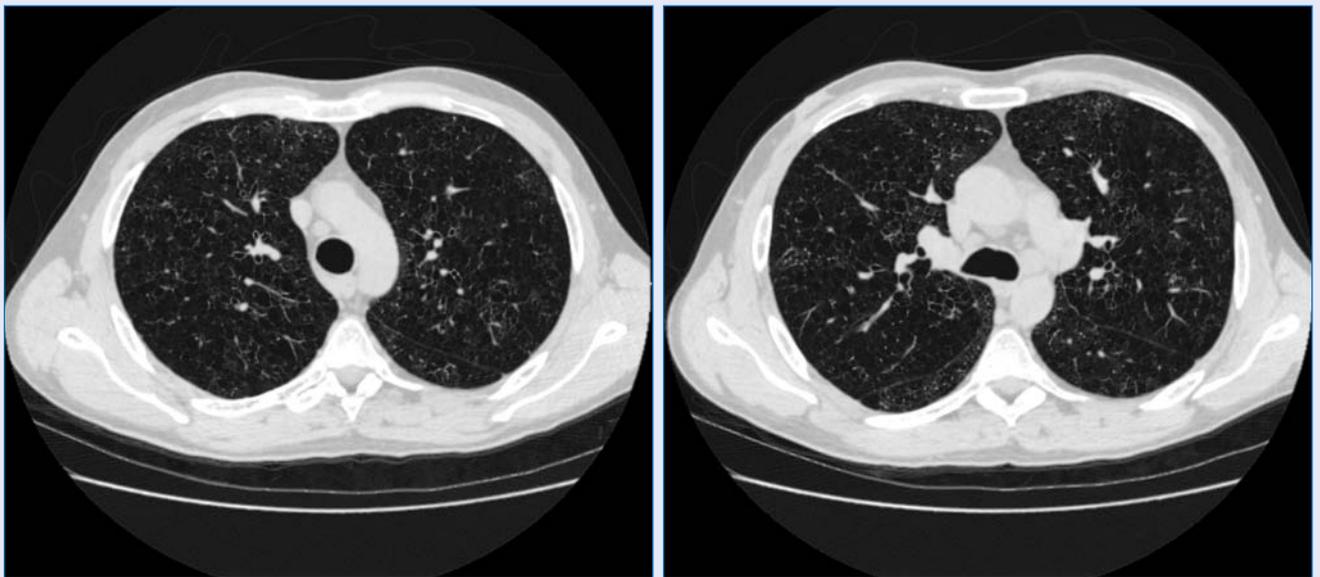


Figura 26b. Cortes tomográficos del paciente de la figura anterior, que muestran con gran nitidez la presencia de innumerables y pequeñas lesiones nodulares quísticas aéreas, de distintas formas y tamaños, de paredes finas. La superposición de ellos es lo que produce el aspecto de patrón fino reticular en la radiografía de tórax.



Figura 28. Fibrosis pulmonar idiopática: radiografías PA y lateral que muestra reticulación difusa, y bilateral, de predominio basal, con patrón en panal. Nótese el aspecto de "corazón vellosa" por pérdida del contorno liso de la silueta cardíaca, al estar adyacente al pulmón fibrosado. Además, se observa la presencia de bullas en el LSD.

NÓDULOS Y MASAS MÚLTIPLES

Muchos de los procesos capaces de manifestarse como nódulo pulmonar solitario (NPS), pueden ser multifocales y presentarse también como nódulos pulmonares múltiples (NPM).

Los datos radiológicos para su valoración diagnóstica son:

- **Número:** permite limitar en gran parte el diagnóstico diferencial. Así, hay procesos que se caracterizan por presentar un escaso número de lesiones nodulares, como la hidatidosis (Figura 29), los nódulos reumatoideos o la embolia séptica. Por el contrario, otras enfermedades como algunas metástasis, la tuberculosis miliar o la neumoconiosis, se caracterizan por nódulos pequeños pero numerosos (Figura 30 y 31).
- **Tamaño y uniformidad:** generalmente, los procesos constituidos por elementos muy pequeños suelen mostrar una gran uniformidad entre sus lesiones, como la tuberculosis miliar y la sarcoidosis. Los procesos hematógenos en los que se produce una embolización periódica y recidivante de los vasos pulmonares (metástasis, embolismos sépticos) se caracterizan por la falta de uniformidad, debido a que su aparición se produce en momentos diferentes y se encuentran en fases evolutivas distintas (Figura 32).
- **Densidad:** (densidad calcio) entre las causas de NPM que pueden presentar depósitos cálcicos está la tuberculosis (Figura 33), hemosiderosis, silicosis, sarcoidosis, amiloidosis, neumonía varicelosa y algunas metástasis.
- **Distribución:** las enfermedades que se propagan por vía aérea, por la inhalación de partículas (TBC, silicosis) o que requieren mayor grado

de oxigenación para su desarrollo (TBC miliar evolucionada) muestran la mayor número de nódulos en los lóbulos superiores, debido a la mejor relación ventilación/perfusión. Por el contrario, los procesos que se diseminan por vía hematógena (metástasis, hidatidosis, infartos, émbolos sépticos TBC miliar en fases precoces) afectan más a los lóbulos inferiores.

- **Definición:** los NPM de contornos nítidos, plantean en un principio el diagnóstico de metástasis con el clásico aspecto de “suelta de globos” (Figura 34) además de fístulas arteriovenosas, nódulos necrobióticos reumatoideos, hemosiderosis y leiomiomatosis.

La clínica y determinadas características radiológicas nos orientan hacia el diagnóstico.

Es importante señalar que uno de los problemas en la práctica diaria es la diferenciación entre nódulos múltiples mal definidos e infiltrados pulmonares multifocales con tendencia a la nodularidad. Por lo general, las lesiones isquémicas, los procesos con componente hemorrágico y algunos procesos inflamatorios, suelen tener contornos mal definidos.

- **Cavitación:** es relativamente frecuente en la hidatidosis, émbolos sépticos, bronconeumonía tuberculosa multifocal, hematomas, nódulos necrobióticos, nocardiosis, micosis invasivas, y algunas metástasis (Figura 35a y 35b).

Protocolo de los Nódulos Pulmonares Múltiples (NPM) (Figura 36).

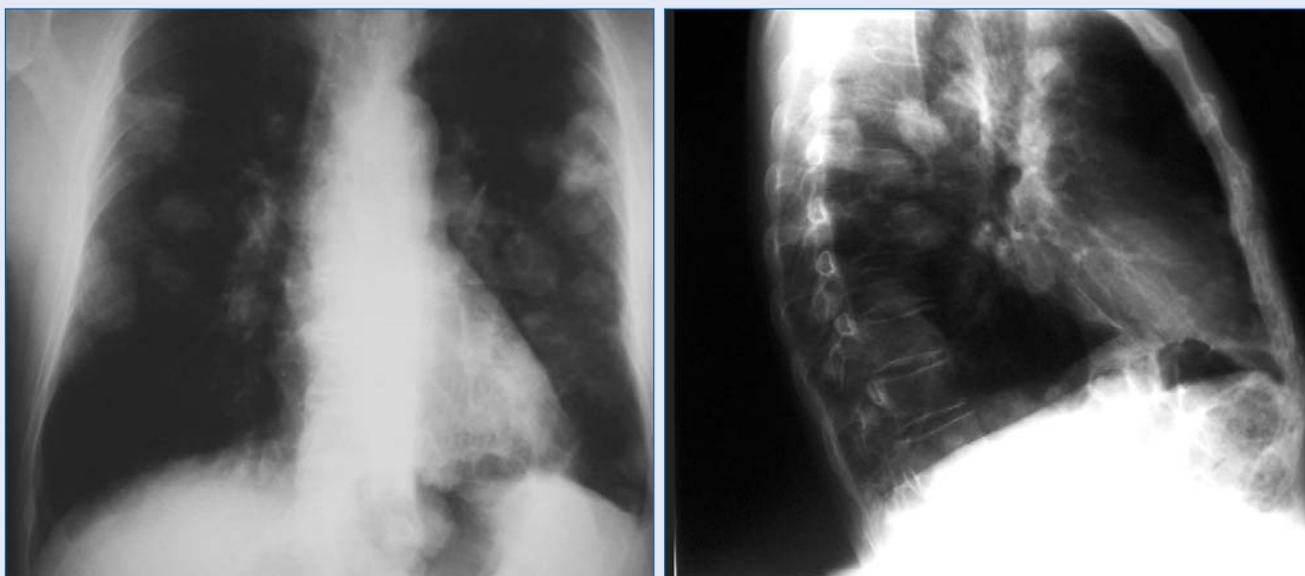


Figura 29. Nódulos pulmonares múltiples. Radiografía PA y lateral de tórax que muestra múltiples nódulos pulmonares, alguno de ellos con cavitación, en paciente con antecedente de hidatidosis hepática y actualmente hidatidosis cardiaca, con embolización en pulmón. Aunque la hidatidosis pulmonar habitualmente se manifiesta con nódulos o masas en escaso número y mayor tamaño, en este caso el contexto del paciente, nos da el diagnóstico.

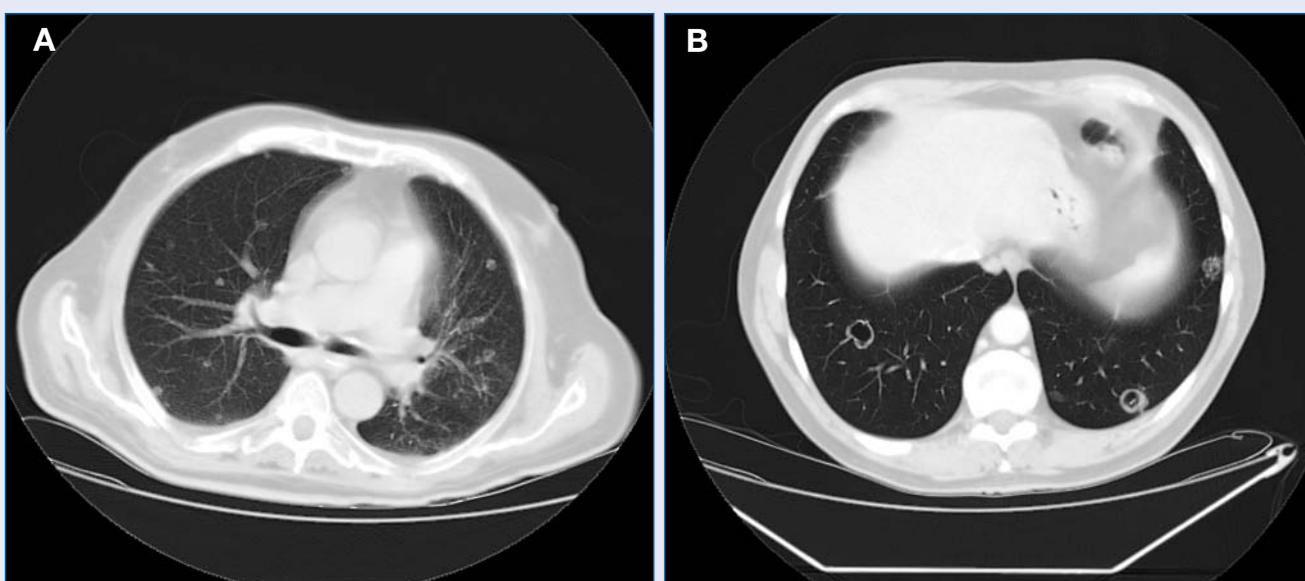


Figura 30. Cortes de TAC que corresponden a dos casos distintos con metástasis hepáticas. En A, se observan numerosos micronódulos que por su tamaño no son detectables en la radiografía simple de tórax. En B, se aprecian varios nódulos pequeños aunque de mayor tamaño, pero con cavitación central, lo que hace difícil su visualización en la radiografía simple de tórax.



Figura 31. Detalle ampliado de TAC donde se aprecian innumerables micronódulos pulmonares de muy pequeño tamaño, con bordes bien definidos y de distribución difusa y uniforme. Tuberculosis miliar.

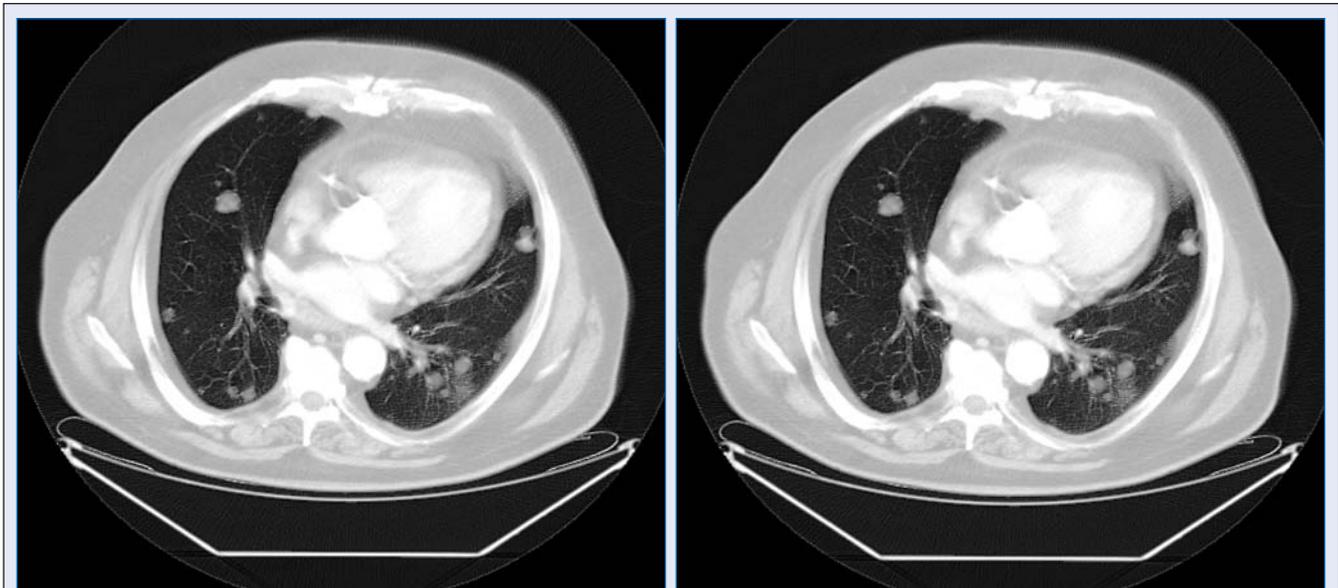


Figura 32. Nódulos metastásicos. Típica presentación en forma de múltiples nódulos bilaterales de distribución difusa con predominio basal, de contornos bien definidos y distintos tamaños.

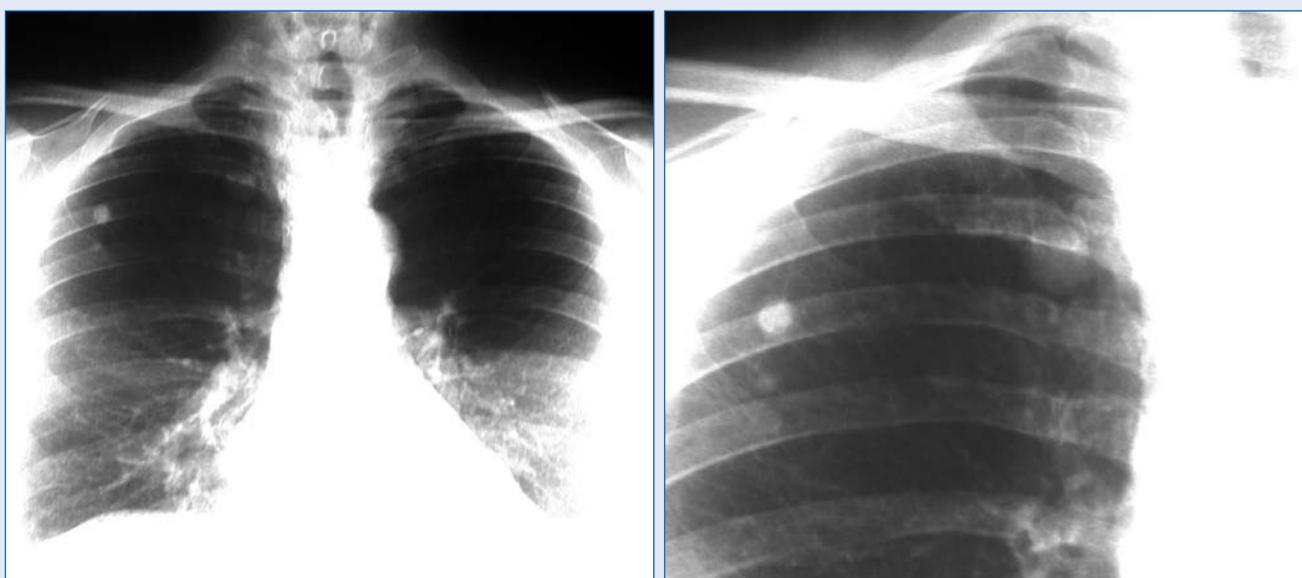


Figura 33. Nódulos calcificados benignos: radiografía PA y detalle ampliado del LSD, que muestra tres pequeños nódulos de alta densidad en relación con calcificación global. Granulomas tuberculosis.

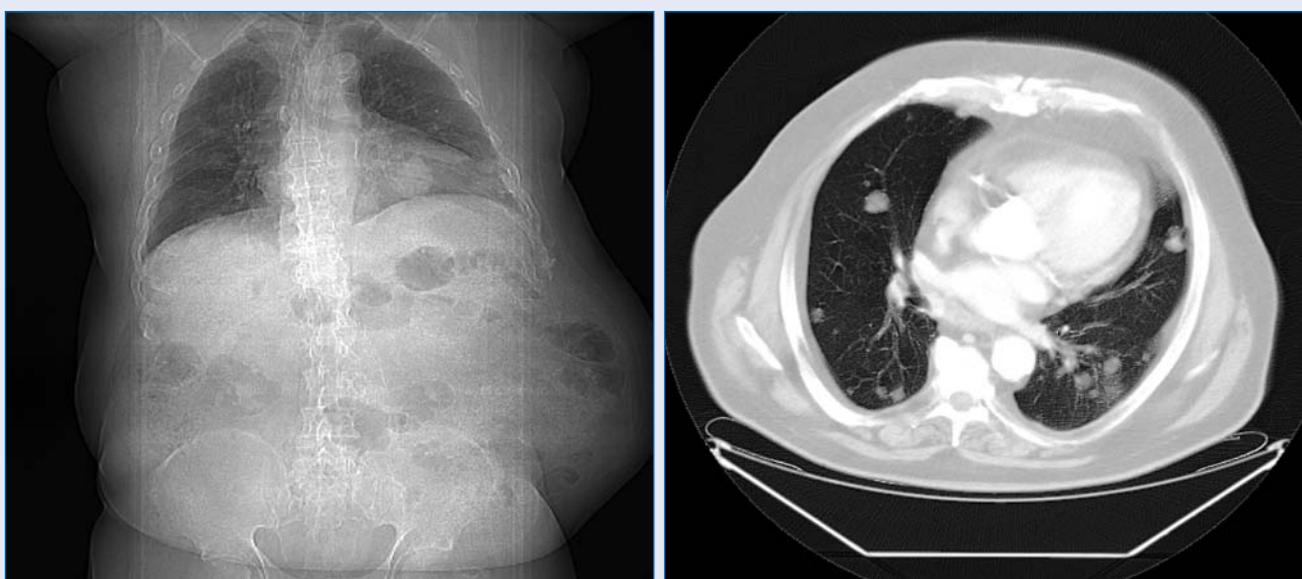


Figura 34. Radiografía PA de tórax y corte de TAC que muestran numerosos nódulos pulmonares con los datos semiológicos de metástasis. Suelta de globos.

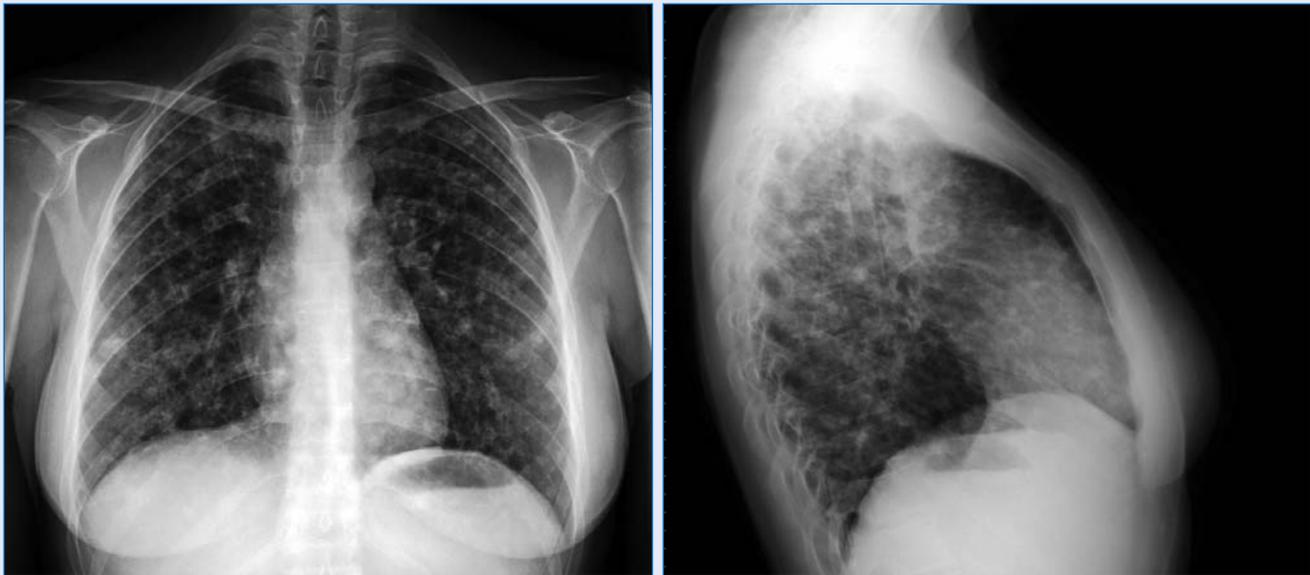


Figura 35a. Nódulos pulmonares múltiples: se aprecian nódulos pulmonares de pequeño tamaño, bilaterales y difusos, de bordes poco nítidos con afectación pulmonar difusa que sugiere un patrón retículo nodular, sumado con alguna imagen de aspecto quístico.

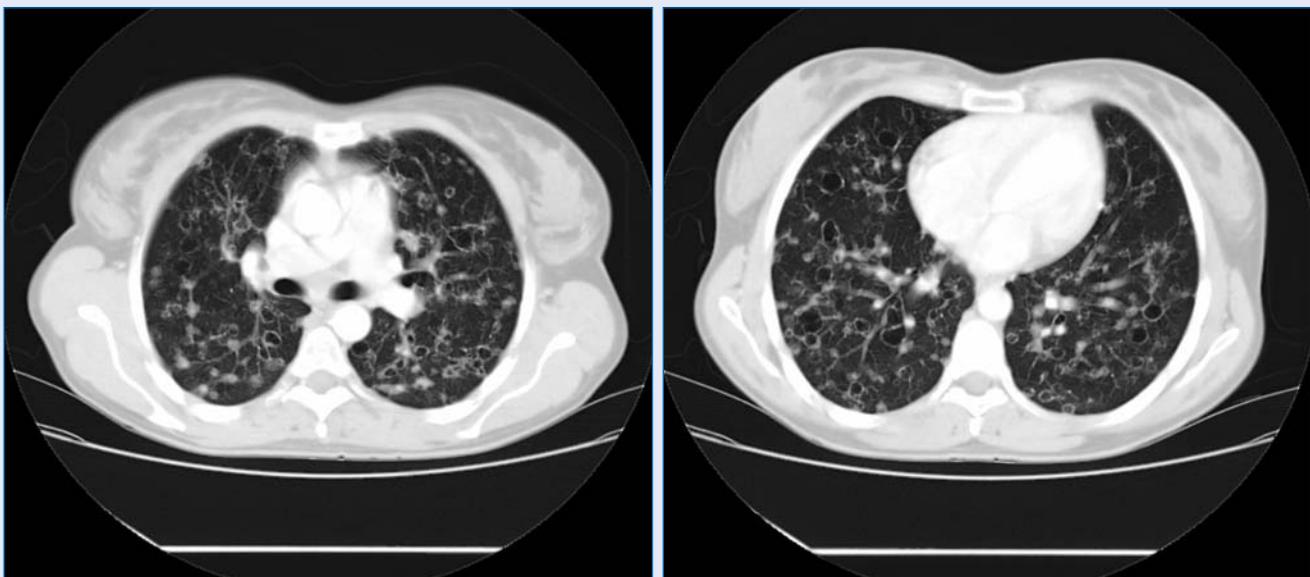


Figura 35b. NPM: TAC del caso anterior que muestra claramente la presencia de innumerables nódulos sólidos y quísticos contactando entre ellos. Metástasis atípicas de adenocarcinoma.

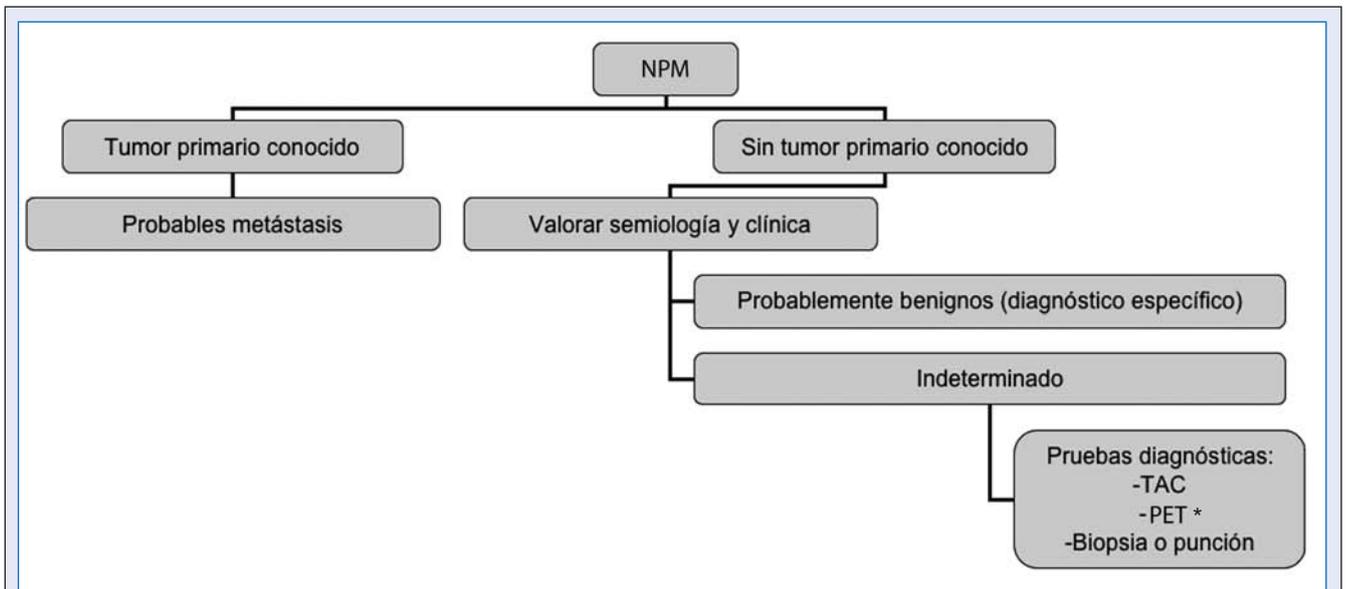


Figura 36. Diagrama de orientación diagnóstica en NPM.

* PET: tomografía por emisión de positrones.

NÓDULO PULMONAR SOLITARIO (NPS)

Se denomina así a cualquier lesión intrapulmonar, redondeada u ovalada cuyo tamaño, según criterio arbitrario, no supera los 4 cm. Si superan esta magnitud se consideran masas.

Son muchos los procesos que se pueden manifestar en forma de NPS y es fundamental para su aproximación diagnóstica la correlación con los datos clínicos.

Características radiológicas de un NPS

- Estabilidad: la ausencia de crecimiento en un plazo de dos años es prácticamente indicativo de benignidad.
- Calcificación: las calcificaciones de forma global, central, de aspecto laminado y concéntrico o con distribución en grumos son sugestivas de benignidad (Figura 37). Por el contrario, las calcificaciones que pueden indicar malignidad están situadas excéntricamente (el tumor asienta sobre una cicatriz preexistente) siendo distróficas o amorfas (producidas sobre áreas necróticas o por el propio tumor).
- Tamaño: tomado de forma aislada, no es un dato fiable para sugerir benignidad o malignidad.
- Cavitación: puede deberse tanto a procesos inflamatorios, isquémicos o tumorales. El grosor de la pared y las características de su margen interno, son los datos más valorables (Figura 38 y 39).
- Lobulación y umbilicación: es indicativo de la diferente velocidad de crecimiento de unas zonas del nódulo con respecto a otras. Aunque es frecuente en carcinomas, su utilidad real es muy relativa.
- Satelitismo: son pequeños nódulos, generalmente de alta densidad, próximos a la lesión pulmonar. Suelen ser indicativos de benignidad (Figuras 40a y 40b).

- Localización: algunos procesos tienen predilección por áreas determinadas del pulmón debido a la influencia de factores funcionales (ventilación, perfusión, efecto de la gravitación, flujo) Así, procesos como la tuberculosis, carcinomas y sarcoidosis tienden a localizarse en lóbulos superiores, mientras las metástasis y los infartos se ubican preferentemente en los inferiores.
- Definición de los bordes o contornos: un contorno nítido y liso no presupone benignidad, aproximadamente el 15% de los carcinomas muestran este borde (Figura 41a y 41b). Los bordes espiculados o lobulados, aunque no son un signo definitivo de malignidad, son altamente sospechosos (Figura 42).

De todos estos datos semiológicos, sólo dos indican benignidad muy probable: la estabilidad durante más de dos años y la presencia de “calcificaciones benignas”. El resto, tienen utilidad si se valoran conjuntamente. Estas características radiológicas se valoran mejor con la TAC. En cualquier nódulo que no cumpla los requisitos de benignidad debe realizarse TAC, que valora con mayor precisión las características semiológicas revisadas y es, a su vez, el método óptimo de estadificación en caso de proceso maligno.

Protocolo de actuación (Figura 43)

Son muchas las entidades que pueden manifestarse en forma de NPS, inflamatoria, tumoral, vascular, inhalatorias y anomalías del desarrollo. Destacar por orden de frecuencia: el granuloma (40%), el carcinoma pulmonar y los procesos metastásicos. Es fundamental para una correcta aproximación diagnóstica la correlación con datos clínicos; estaremos ante una alta sospecha de metástasis si existe un tumor primario conocido, neumonía redonda en jóvenes con clínica infecciosa, infarto si presenta disnea, dolor torácico o hipoxia.



Figura 37. Nódulo pulmonar solitario con calcificación central, característica de benignidad (granuloma).

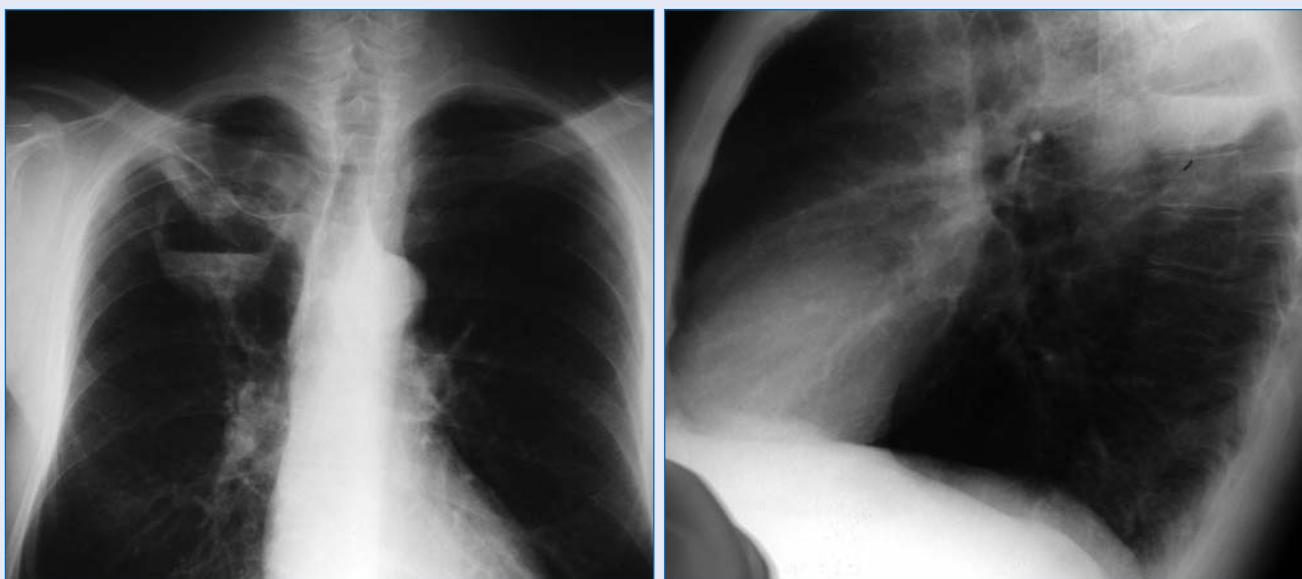


Figura 38. Masa pulmonar cavitada y con nivel hidroaéreo en segmento posterior del LSD, de pared fina y margen interno bien definido, datos semiológicos característicos de benignidad. Absceso.

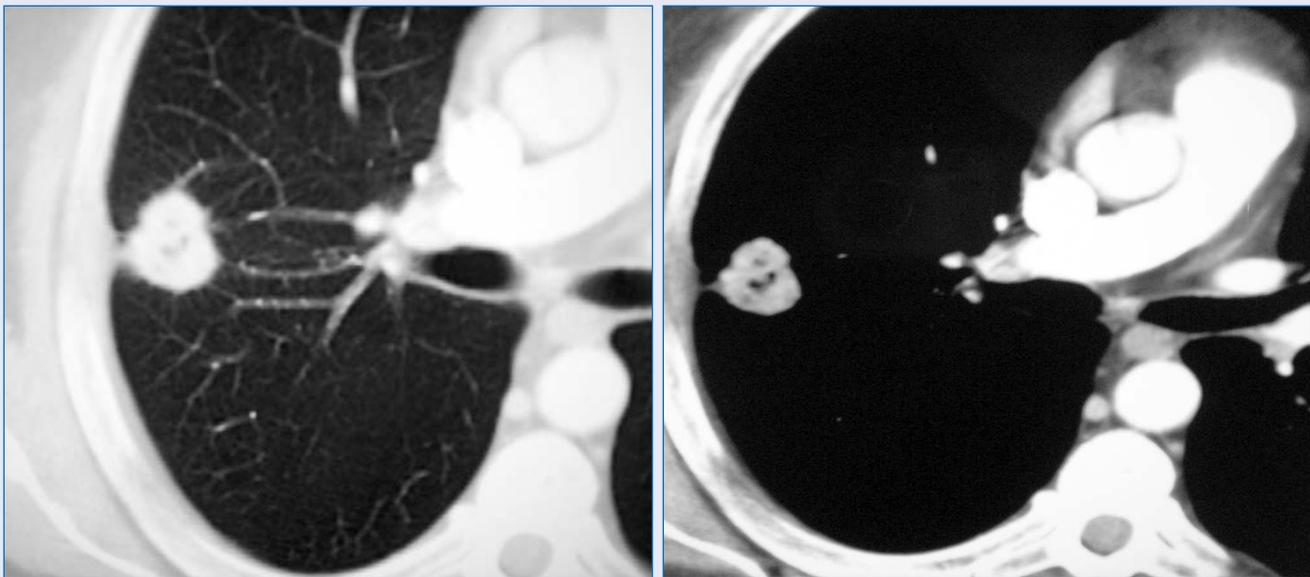


Figura 39. Nódulo pulmonar maligno. Cortes de TAC localizados en LSD: muestra un contorno irregular con retracción pleural y pequeña cavitación.



Figura 40a. Nódulos con calcio: se visualizan múltiples nódulos pulmonares menores de un centímetro, con calificaciones, centrales y groseras, lo que unido a la multiplicidad nos permite caracterizarlos como benignos (granulomas calcificados) secundarios a neumonía varicelosa.



Figura 40b. Infiltrado en LID y nódulos calcificados en ambos hemitórax.

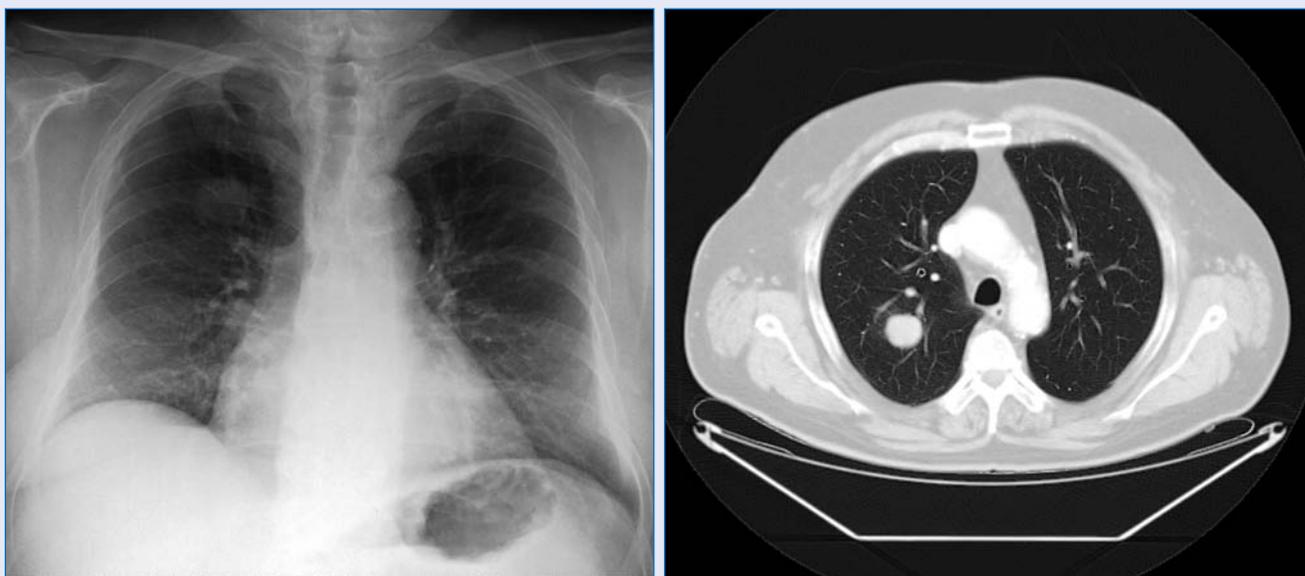


Figura 41a. Radiografía PA y corte de TAC que muestra un nódulo pulmonar en segmento posterior del LSD en paciente fumador, que a pesar de su contorno nítido y bien definido, corresponde a un carcinoma pulmonar (adenocarcinoma).

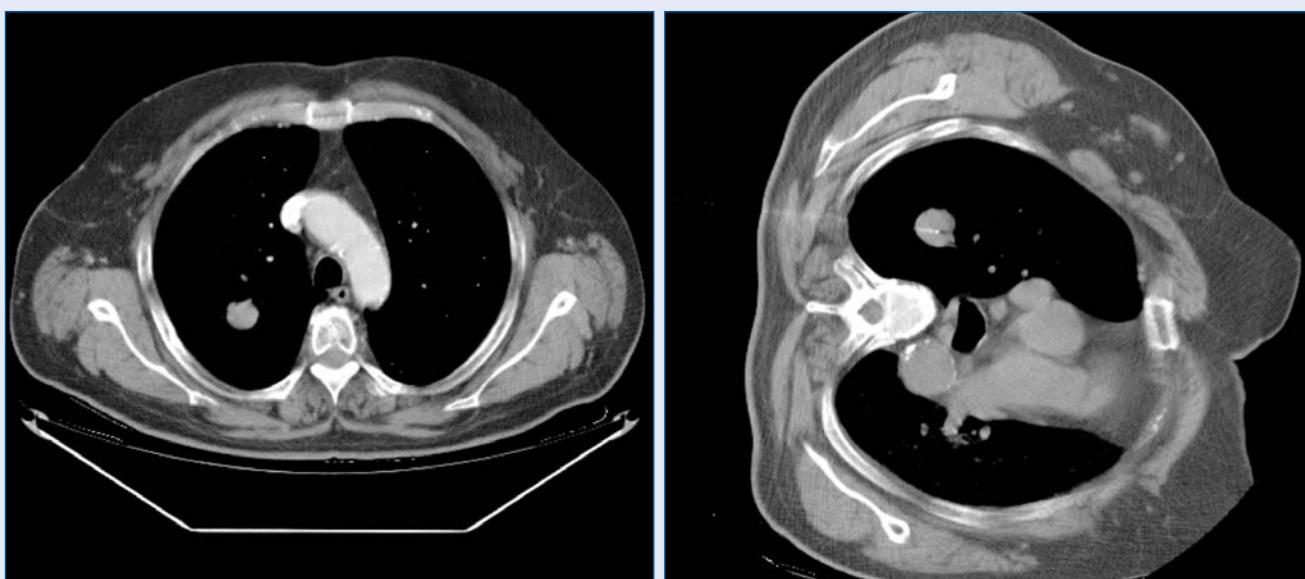


Figura 41b. Corte tomográfico del caso anterior, con marcaje para la obtención de material para estudio citológico. Punción-aspiración percutánea con aguja fina (PAAF).

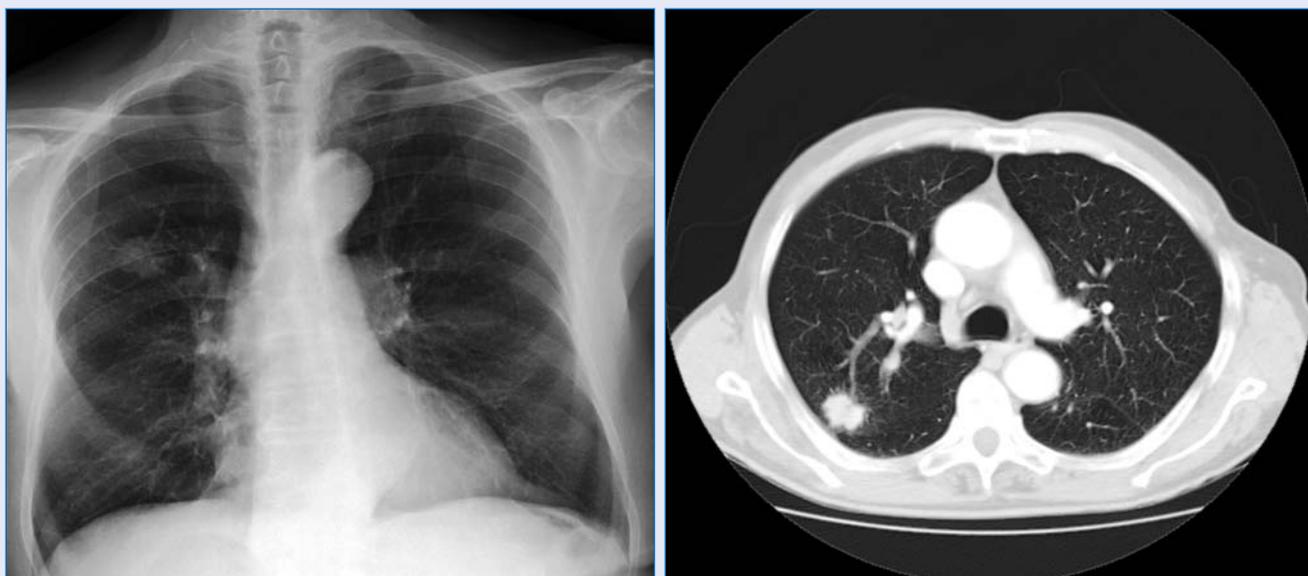


Figura 42. Nódulo pulmonar maligno: radiografía PA y corte de TAC donde se aprecia en lóbulo superior izquierdo un nódulo de aspecto claramente irregular y contorno lobulado y espiculado, datos semiológicos característicos de malignidad. Carcinoma pulmonar (adenocarcinoma).

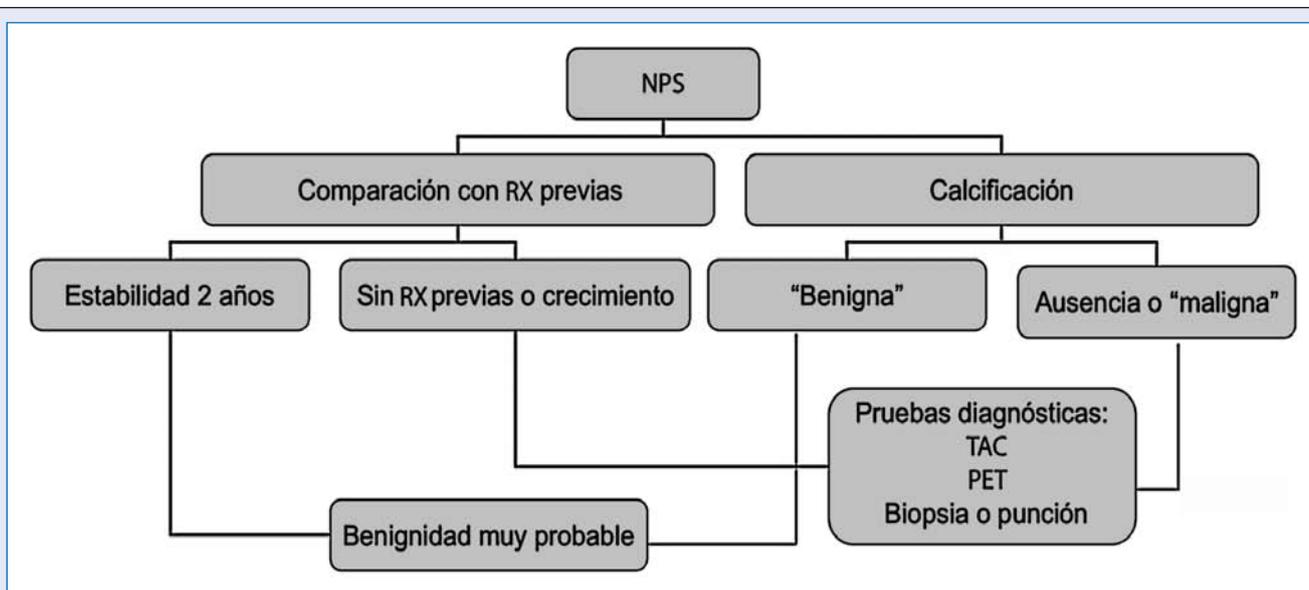


Figura 43. Algoritmo de actuación en el NPS.

HIPERCLARIDAD PULMONAR

La densidad radiológica del pulmón puede estar reducida por alteraciones en la pared torácica, la pleura o el parénquima pulmonar.

El primer paso en la valoración de un pulmón aparentemente hiperclaro es comprobar la técnica radiológica (Figuras 44 y 45), ya que si la radiografía está muy contrastada puede dar una falsa impresión de hiperclaridad pulmonar bilateral simulando atrapamiento aéreo, y si la radiografía está rotada puede simular hiperclaridad unilateral.

Las alteraciones anatómicas en la pared, como son la mastectomía y la atrofia o ausencia del músculo pectoral o la escoliosis, también producen imagen radiológica de hiperclaridad unilateral (Figura 46 y 47).

El neumotórax es la única causa de hiperclaridad de origen pleural (Figura 48).

La hiperclaridad de origen pulmonar puede ser unilateral o bilateral.

Unilateral

- Hiperinsuflación compensadora: se produce para suplir la pérdida de volumen de un lóbulo o pulmón atelectasiado o resecaado (Figura 49).
- Hiperinsuflación por mecanismo valvular, en la obstrucción parcial de un bronquio, generalmente por cuerpo extraño, tumor o coágulo. El aire entra en la inspiración pero no sale en la espiración.

- Enfisema bulloso (pulmón evanescente): es la presencia de grandes bullas con tendencia al aumento de tamaño. El desplazamiento de las estructuras vasculares permite reconocer la presencia de bullas. Su localización es periférica, en ápice o bases (Figura 50).
- Embolismo pulmonar sin infarto: puede producirse hiperclaridad distal a la obstrucción arterial como consecuencia de la disminución del flujo sanguíneo (no existe hiperinsuflación al no haber obstrucción bronquial).
- Síndrome de Swyer-James (enfisema unilateral o lobular o pulmón hiperclaro unilateral): un pulmón o lóbulo es más radiotransparente que el otro. Es una secuela de bronquiolititis infecciosa en la infancia.
- Congénitas: síndrome del pulmón hipogenético, atresia bronquial congénita, agenesia o hipoplasia de la arteria pulmonar y enfisema lobular congénito.

Bilateral

- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con predominio de enfisema es la causa más frecuente: se produce un atrapamiento de aire más allá del bronquiolo terminal y se acompaña de destrucción de las paredes alveolares, sin fibrosis (Figura 51a y 51b).
- Cardiopatías congénitas, todas ellas asociadas a obstrucción del tracto de salida del ventrículo.
- Hipotensión arterial pulmonar.

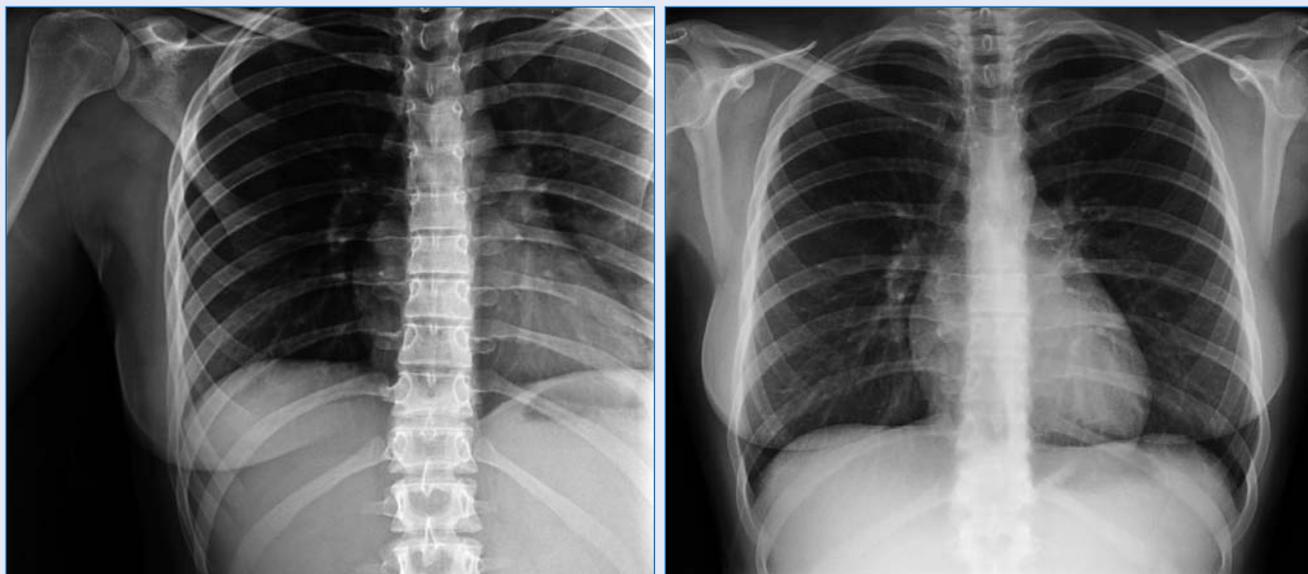


Figura 44. Hiperclaridad por la técnica de realización: en esta radiografía indicada para valorar la parrilla costal derecha, podemos apreciar la aparente hiperclaridad pulmonar del hemitórax derecho, consecuencia de la técnica y cierto grado de rotación. En la radiografía de tórax con técnica adecuada y bien centrada confirmamos la normalidad en la densidad pulmonar.

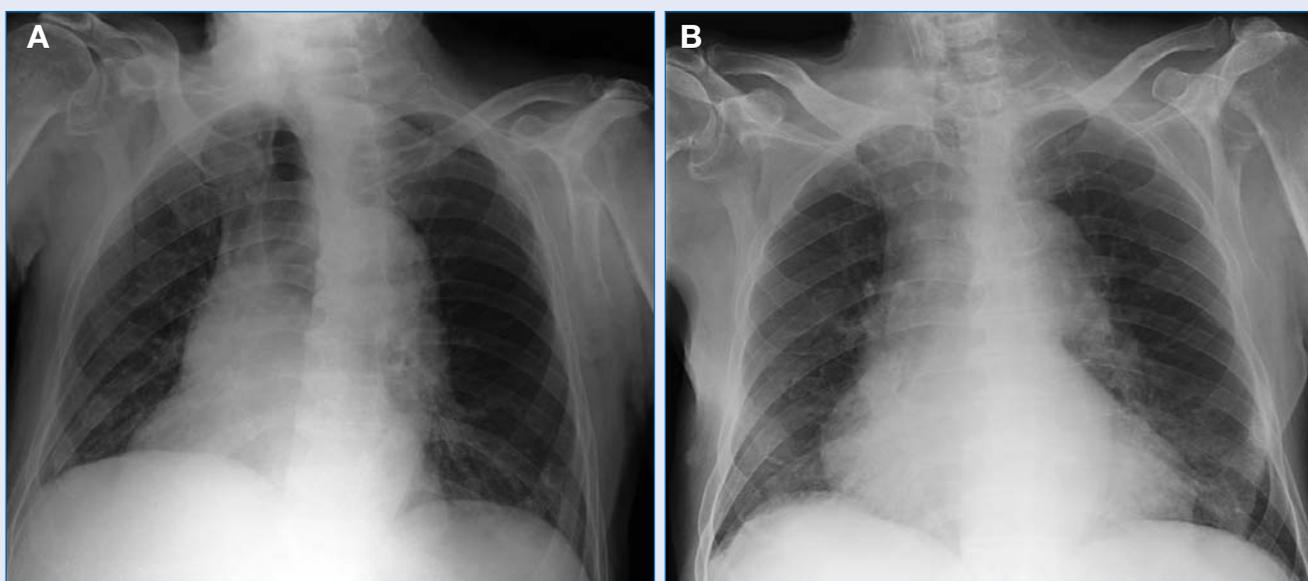


Figura 45. Hiperclaridad pulmonar por rotación. A) Radiografía PA de tórax en la que destaca la aparente y marcada hiperclaridad pulmonar izquierda con línea mediastínica hacia la derecha, debida a la rotación del paciente. En B) comprobamos la normalidad de la densidad al repetir la radiografía.



Figura 46. Hiperclaridad pulmonar basal por mastectomía derecha.



Figura 47. Hiperclaridad por cifoescoliosis: radiografía PA de tórax en paciente con cifoescoliosis de convexidad derecha, que produce aparente hiperclaridad pulmonar del hemitórax derecho y alteración de la silueta cardiomedíastínica.



Figura 48. Hiperclaridad unilateral del hemitórax derecho por neumotórax a tensión: aumento marcado de la claridad, sin evidencia de parénquima pulmonar y con aumento de volumen del hemitórax, que produce desplazamiento del mediastino hacia la izquierda y desplazamiento inferior del diafragma.



Figura 49. Hiperclaridad pulmonar izquierda, debida a hiperinsuflación compensadora por neumonectomía derecha.

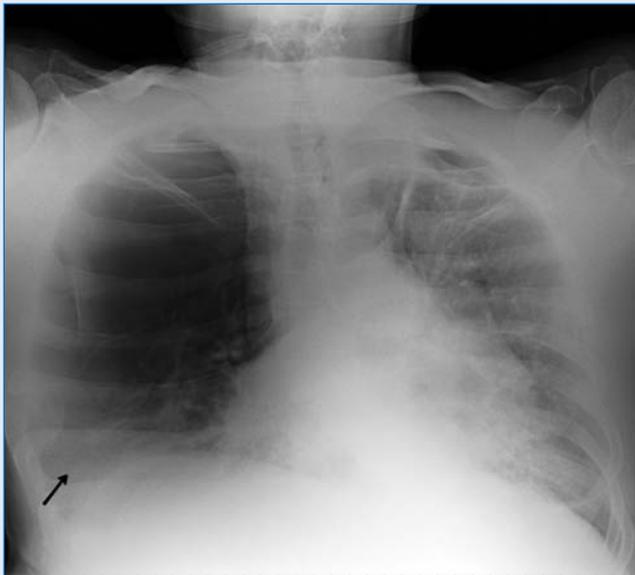


Figura 50. Hiperclaridad pulmonar del hemitórax derecho producido por una gran bulla. Ausencia de parénquima pulmonar en campo medio y superior derecho. Se visualiza una fina pared en su margen inferior (flecha). Se aprecia otra pequeña bulla apical en el hemitórax izquierdo.



Figura 51a. Enfisema. Radiografía PA de tórax que muestra una marcada hiperclaridad bilateral en campos superiores, especialmente en el lóbulo superior derecho, con reducción de la vascularización y agrupamiento de estructuras broncovasculares en campos inferiores. En la proyección lateral destaca la hiperclaridad retroesternal.

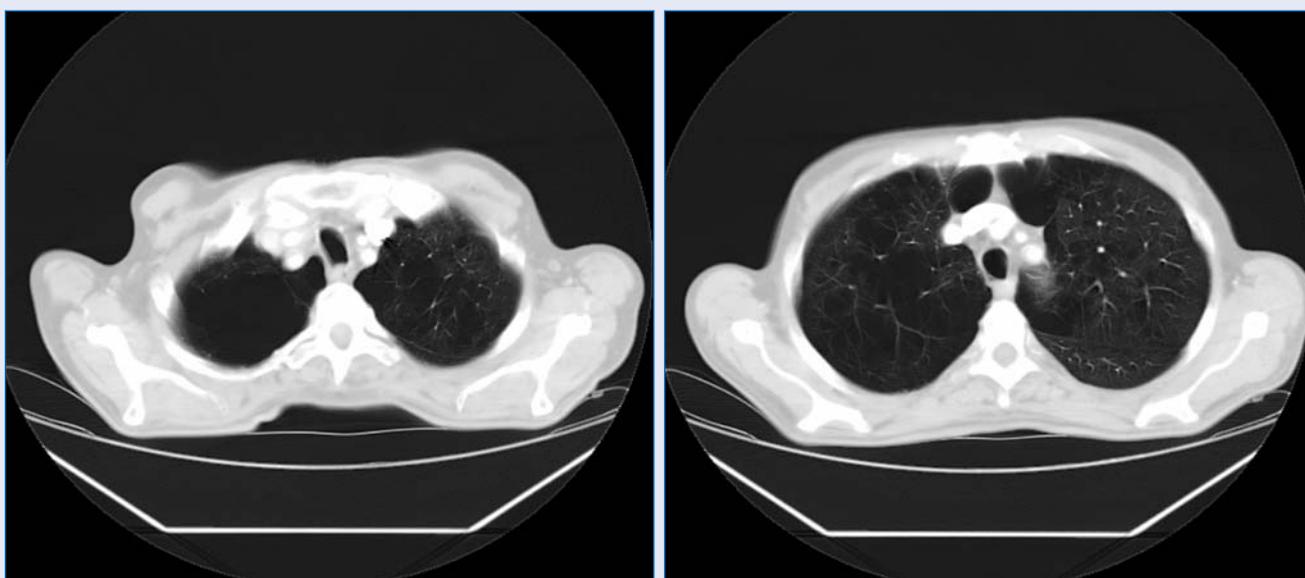


Figura 51b. Enfisema: cortes de TAC del paciente anterior que pone de manifiesto la presencia de espacios quísticos aéreos de destrucción del parénquima y bullas subpleurales paramediastínicas, con predominio en el lóbulo superior derecho donde se aprecia una bulla de gran tamaño.

LESIONES CAVITARIAS Y QUÍSTICAS

En la valoración diagnóstica de las lesiones cavitarias, es importante el análisis de las características radiológicas (tamaño, grosor de la pared, revestimiento interno, contenido, localización, multiplicidad, alteraciones parenquimatosas circundantes) y su correlación con los datos clínicos, ya que esto puede limitar en gran medida las posibilidades diagnósticas.

Cavidad

Es el espacio ocupado por gas en el seno de una zona de opacidad (consolidación, nódulo o masa), generalmente secundario a la eliminación de parte del contenido necrótico de la lesión hacia el árbol bronquial. Es necesario, por tanto, la presencia de contenido aéreo en el interior de la lesión para considerarla cavitada. Si el contenido es líquido, se visualizará un nivel hidroaéreo, siendo éste el signo radiológico más evidente de la existencia de una lesión cavitaria (Figura 52).

Los procesos que pueden cursar con cavitación pueden ser:

Infeciosos: bacterianos, por hongos o por parásitos. (Figuras 53a-54b).

Destacan las infecciones piógenas por microorganismos muy virulentos (*Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Streptococcus β-hemolítico y pneumoniae*, *Legionella*). Ante la presencia de abscesos multifocales se debe sospechar de la presencia de embolismos sépticos. En la tuberculosis postprimaria la cavitación es frecuente e indica posible actividad y riesgo de contagio.

Entre las infecciones micóticas cabe resaltar por su frecuencia el *Aspergillus spp.*, especialmente en enfermos inmunodeprimidos. Entre sus formas de afectación destacan la forma invasiva con necrosis y el aspergiloma que corresponde a la parasitación de una cavidad preexistente (la bola de hongos se visualiza como una masa de tejidos blandos en el interior de la cavidad, que se moviliza con los cambios posturales).

Tumorales: los procesos neoplásicos primarios o secundarios cuando cavitan suelen mostrar una pared gruesa y nodular, a diferencia de las de origen infeccioso (Figura 55).

Granulomatosos: enfermedad de Wegener y nódulos reumatoideos.

Otras: vasculitis, el secuestro broncopulmonar y la malformación adenomatoidea quística.

Quiste pulmonar

Es una lesión de contenido líquido o aéreo, mayor de 1 cm de pared fina, nítida, bien definida y grosor mayor de 1 mm. Puede mostrar signos radiológicos de cavitación si aparece comunicación con el árbol bronquial y expulsa su contenido. Entre ellos se encuentran el quiste hidatídico, la histiocitosis X (Figura 56), el quiste broncogénico y la malformación adenomatoidea quística.

Bulla

Es una lesión pulmonar de contenido aéreo mayor de 1 cm con una pared fina de grosor menor de 1 mm (Figura 57 y 58). Corresponde a un área de destrucción parenquimatosa y es la lesión elemental del enfisema paraseptal. Pueden alcanzar un gran tamaño e incluso sobreinfectarse y formar niveles (Figura 59).

Las ampollas son bullas subpleurales y, con frecuencia, producen pequeños neumotórax.

Neumatoceles

Es un espacio aéreo intrapulmonar de paredes finas, secundario a procesos infecciosos, traumáticos o inhalatorios, y transitorio, que suele tardar varios meses en desaparecer. Es frecuente en las infecciones por *Staphylococcus aureus* y *Pneumocystis carinii*.

Bronquiectasias

Son dilataciones bronquiales permanentes e irreversibles. Se clasifican por su morfología en cilíndricas, varicosas y quísticas o saculares. Suelen acompañarse de fibrosis peribronquiales y pérdida de volumen.

Recordar en las bronquiectasias cilíndricas el signo del “rail de tren” (líneas paralelas de mayor densidad que corresponden a la pared bronquial engrosada y fibrosis peribronquial) y el signo del “anillo de sello” (imagen producida por el corte transversal del bronquio aumentado de calibre y la arteria acompañante con un diámetro menor).

En las bronquiectasias quísticas aparece el signo de “nido de paloma”, cuando se produce un nivel hidroaéreo por acúmulo de moco y sobreinfección (Figura 60).

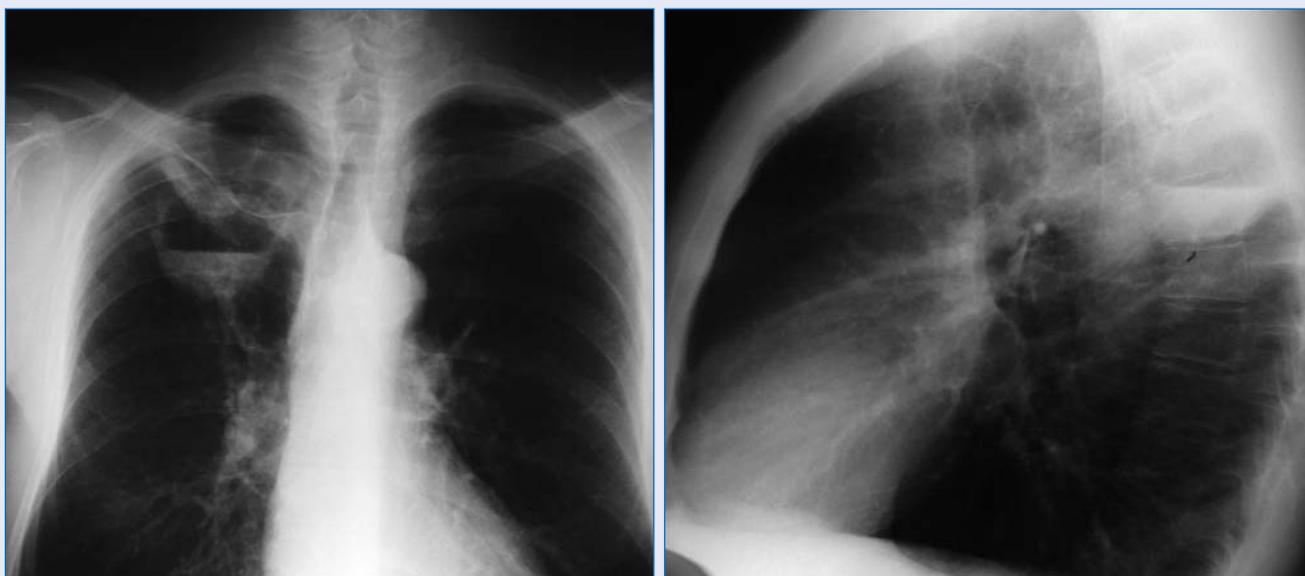


Figura 52. Cavidad en el segmento posterior del LSD. Lesión quística de pared fina y nivel hidroaéreo.

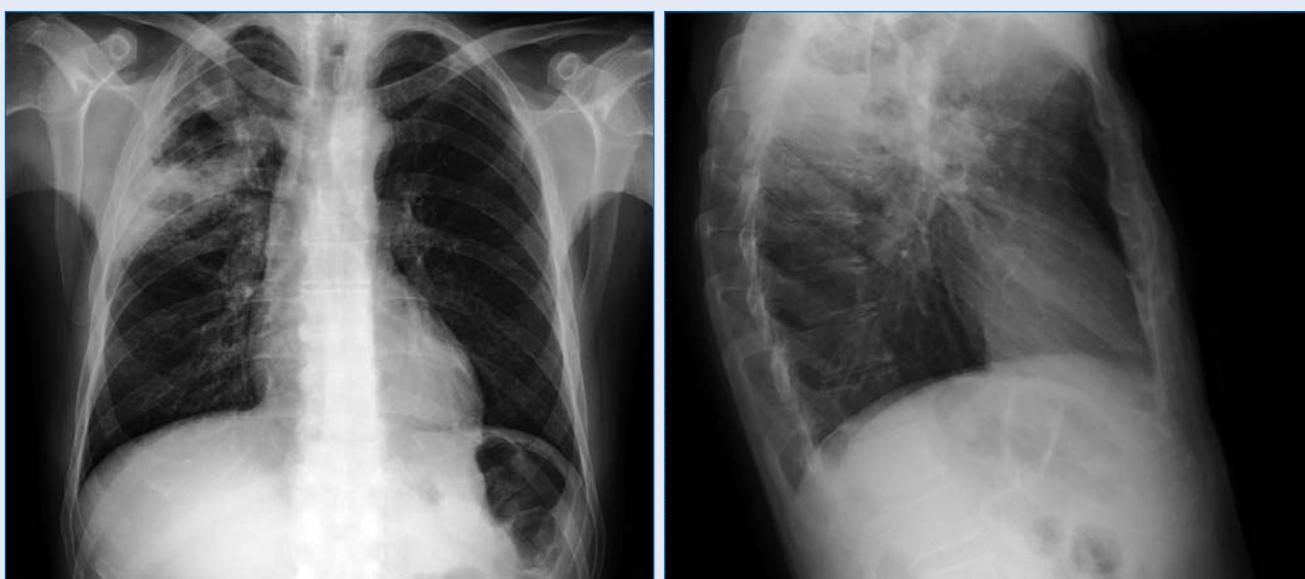


Figura 53a. Neumonía con abscesificación. Condensación pulmonar en segmento posterior del LSD con cavitación central y nivel hidroaéreo.

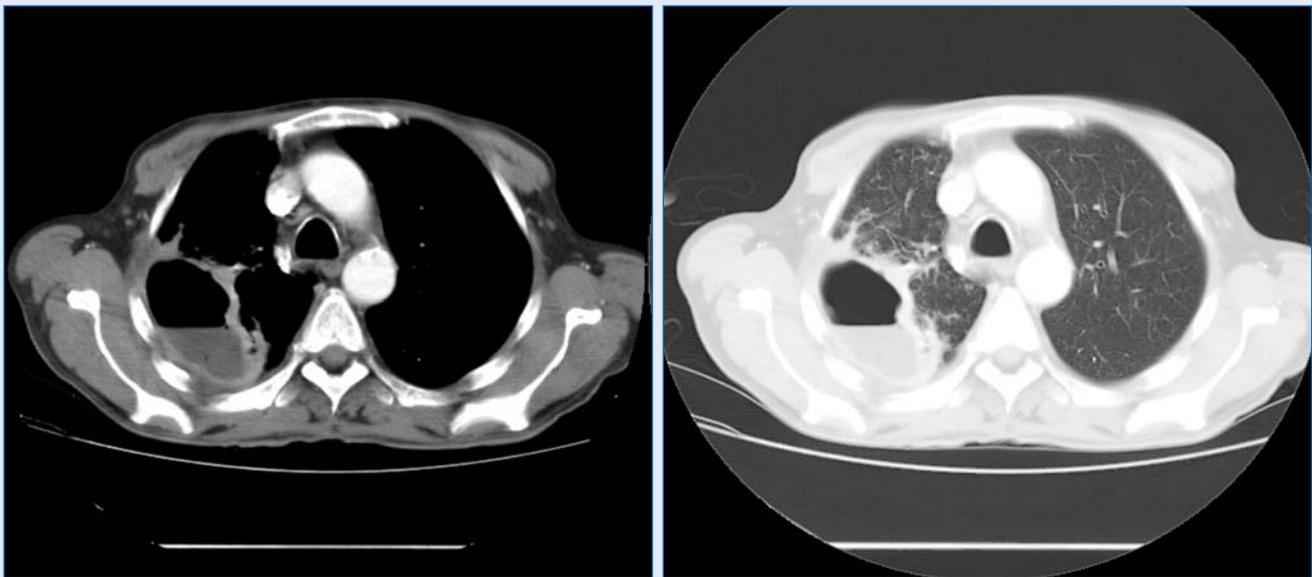


Figura 53b. Corte de TAC del paciente de la figura anterior, donde apreciamos la lesión cavitada con nivel hidroaéreo y pared fina con un margen interno liso (absceso).

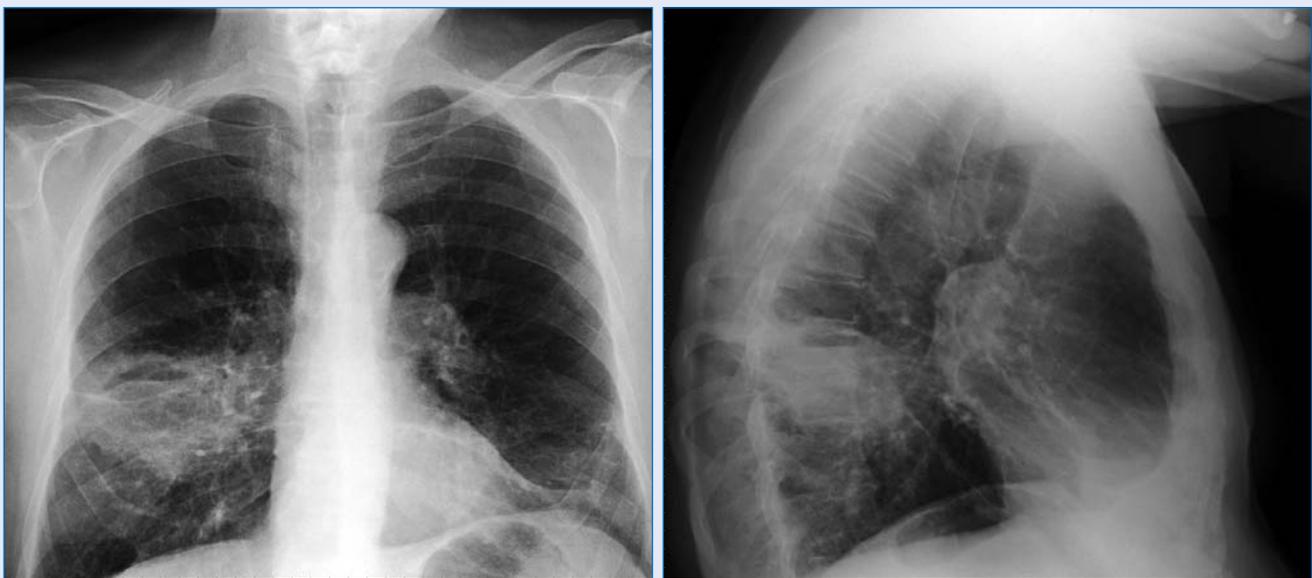


Figura 54a. Neumonía cavitada: radiografía PA y lateral de tórax que muestra una consolidación pulmonar en lóbulo inferior derecho, con aspecto de "masa" y cavitación central con nivel hidroaéreo, en paciente que presentó cuadro clínico de proceso infeccioso.

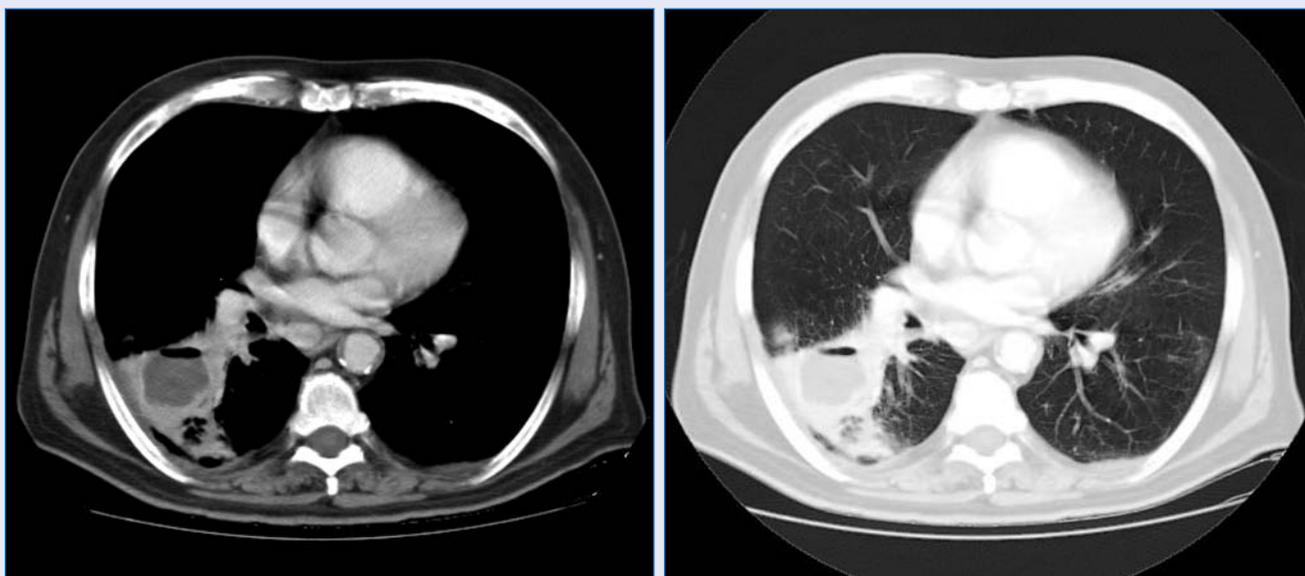


Figura 54b. Neumonía cavitada. Cortes de TAC del caso anterior que demuestran la presencia de consolidación pulmonar con cavitación central. El aspecto de la cavidad es con márgenes regulares, a diferencia de los procesos neoformativos.



Figura 55. Cavitación tumoral: masa en LSD, con cavitación central de pared gruesa e irregular. Carcinoma epidermoide.



Figura 56. Histiocitosis X. Corte de TAC que muestra numerosos quistes aéreos irregulares con paredes gruesas y finas, de distintos tamaños y de distribución bilateral con predominio derecho.

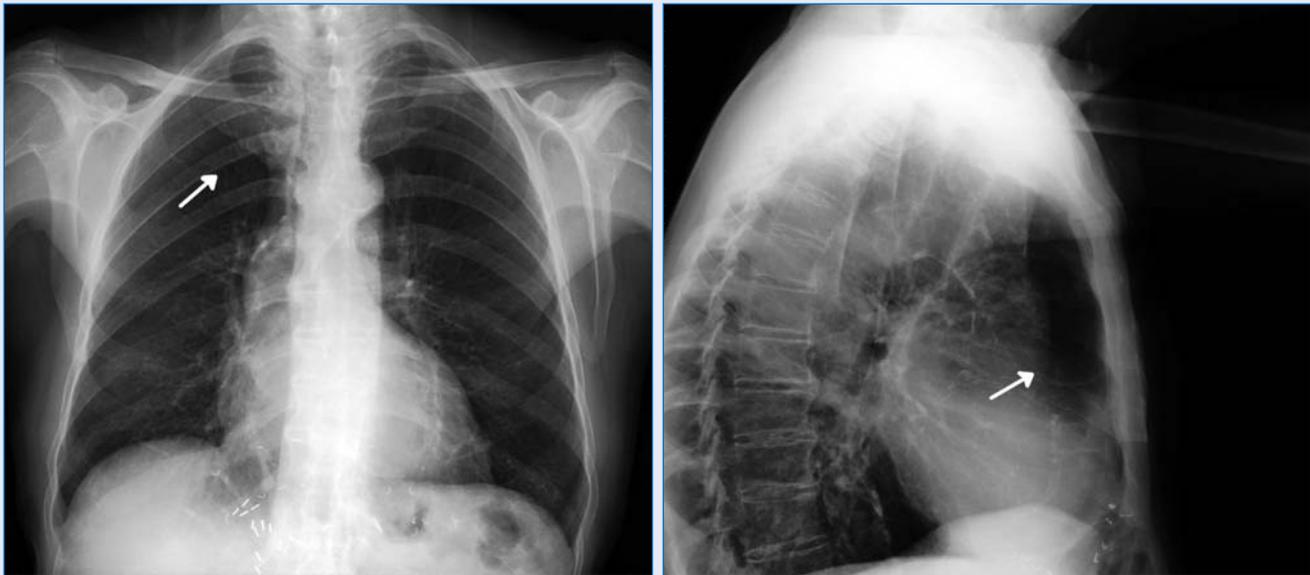


Figura 57. Bulla pulmonar. En la radiografía lateral de tórax vemos una lesión quística aérea de fina pared en segmento anterior de lóbulo superior derecho (retrocardiaca), que apenas es perceptible en la proyección PA por su fina pared y superposición del resto del parénquima (flechas). Presenta además calcificaciones de la pared aórtica.

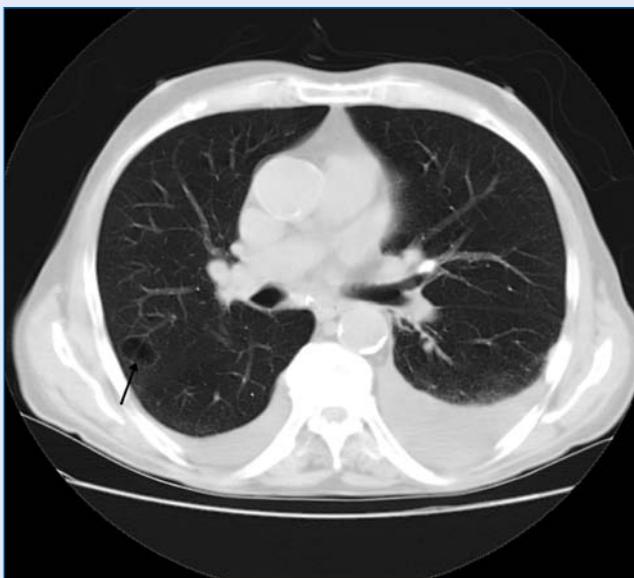


Figura 58. Bulla: corte de TAC donde se aprecia pequeña bulla pulmonar en el hemitórax derecho (flecha). Debido a su pequeño tamaño no se visualiza en la radiografía simple. Es un hallazgo casual en paciente con derrame pleural izquierdo.

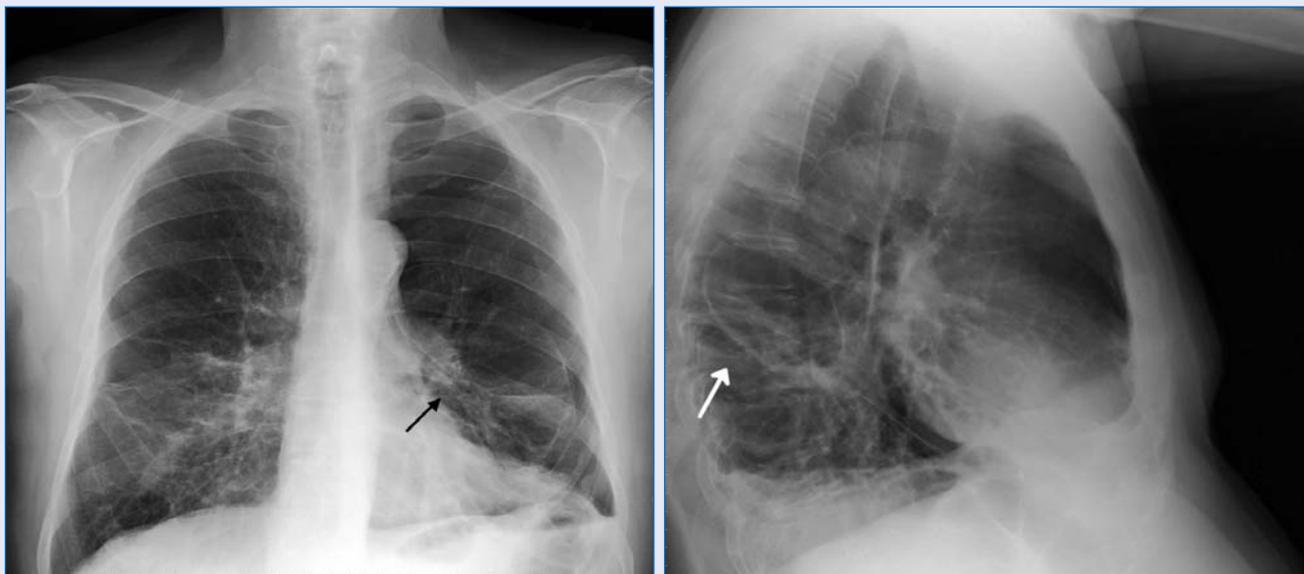


Figura 59. Bulla sobreinfectada. Radiografía PA y lateral de tórax que muestran lesión quística aérea de morfología ovalada, con fina pared en segmento posterosuperior del lóbulo inferior izquierdo, con un mínimo contenido líquido que produce nivel hidroaéreo (flechas). Se aprecia además, un neumotórax izquierdo y, en base pulmonar derecha, lesiones cicatriciales en relación con neumonía previa en evolución.

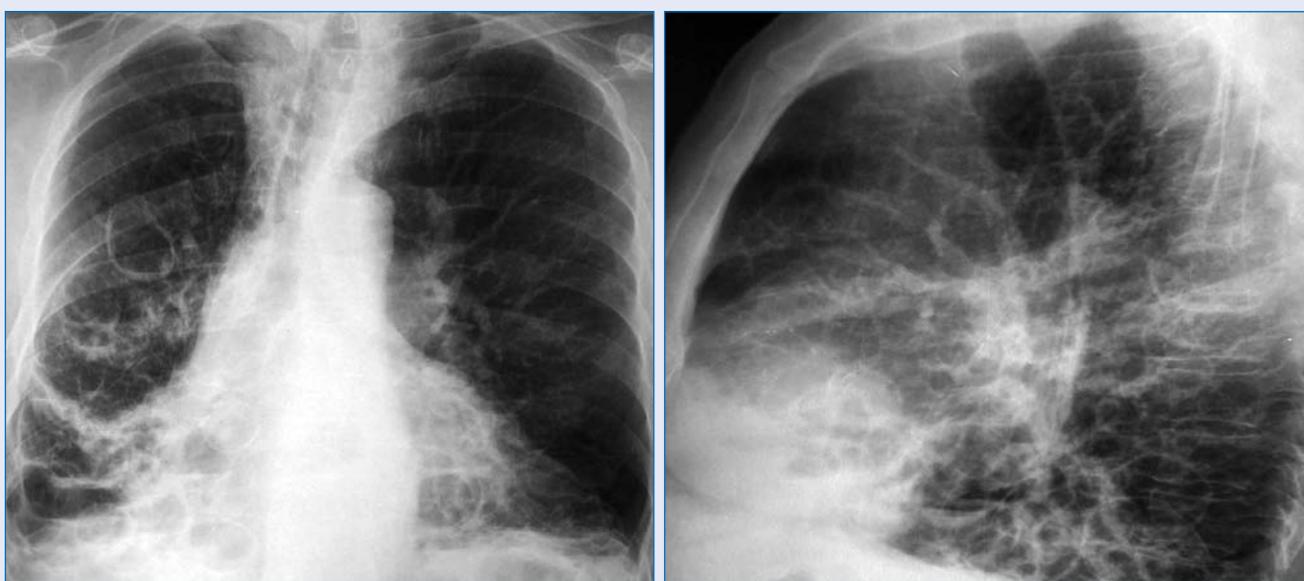


Figura 60. Bronquiectasias quísticas: múltiples lesiones quísticas aéreas, agrupadas (signo del nido de paloma), de pared fina y algunas de ellas con escaso contenido líquido formando nivel hidroaéreo.