Capítulo 10

Radiografía de tórax

A. Cano Sánchez, E. Roldán Romero, P. Seguí Azpilcueta, S. Espejo Pérez, L. Jiménez Murillo y F.J. Montero Pérez

INTRODUCCIÓN

La radiografía de tórax es una de las exploraciones básicas en medicina de urgencias debido a la elevada frecuencia con que se realiza en los servicios dedicados a este tipo de asistencia. Ayuda tanto al diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y pulmonares, de alta prevalencia en la población, como al de otros procesos que pueden suponer un riesgo vital para el enfermo. Por ello, es necesario que el clínico conozca sus indicaciones, su correcta interpretación y sus limitaciones.

Como toda exploración complementaria, la radiografía de tórax debe valorarse en relación con la historia clínica del paciente, ya que los datos que esta aporta son imprescindibles para interpretar correctamente los hallazgos radiológicos detectados.

PROYECCIONES BÁSICAS Y COMPLEMENTARIAS

Proyecciones básicas

La radiografía de tórax se realiza básicamente en dos proyecciones: *posteroanterior (PA)* y *lateral*. Ambas proyecciones exigen que el paciente esté en bipedestación y en inspiración máxima. Cuando la situación clínica del enfermo no permite la bipedestación se realiza una *proyección anteroposterior (AP) en decúbito supino,* lo que altera determinados índices radiológicos y, en general, proporciona menor calidad radiológica.

Proyecciones complementarias

- *Proyecciones PA en inspiración y espiración forzadas:* la combinación de ambas proyecciones nos permite realizar un estudio relativamente «dinámico» de la capacidad de expansión pulmonar. Aporta información sobre la movilidad del diafragma, la presencia de aire en la cavidad pleural y de atrapamiento aéreo pulmonar. Por ello, sus indicaciones son la sospecha de patología diafragmática y el neumotórax o enfisema obstructivo, como el producido por cuerpos extraños bronquiales.
- *Proyección lordótica:* se realiza en posición AP con el paciente en bipedestación, inclinando el rayo de abajo hacia arriba unos 30°. La proyección lordótica consigue visualizar mejor los vértices pulmonares y define con mayor claridad lesiones que asienten en el lóbulo medio y en la língula. Por ello, sus indicaciones son muy específicas.
- *Proyección en decúbito lateral con rayo horizontal:* resulta de utilidad para identificar derrames pleurales dudosos con las dos proyecciones básicas, visualizar afecciones ocultas detrás de un derrame y estudiar la presencia de niveles hidroaéreos.

VALORACIÓN DE LA CALIDAD TÉCNICA DE LA RADIOGRAFÍA

Antes de proceder a la «lectura» radiológica es necesario valorar si la radiografía se ha realizado correctamente. Esto evita interpretaciones erróneas. Una radiografía de tórax realizada con una técnica adecuada debe:

1. **Estar centrada.** En la proyección PA los extremos mediales de ambas clavículas deben ser equidistantes a la línea media, representada por las apófisis espinosas de los cuerpos vertebrales dorsales. En la proyección lateral, los arcos costales posteriores de cada hemitórax deben superponerse.
2. **Tener una adecuada exposición a los rayos X.** Esto implica la visualización en la proyección PA de los vasos pulmonares y, a través de la silueta cardíaca, de los cuerpos vertebrales y la aorta descendente. Si no se ven los vasos pulmonares, la radiografía tiene excesiva exposición; si no se ven los cuerpos vertebrales o la aorta descendente, la radiografía tiene escasa exposición.
3. **Estar realizada en inspiración.** La cúpula diafragmática derecha debe estar, aproximadamente, a la altura del 5°-6° arco costal anterior o del 10° arco costal posterior. Si se cuentan menos arcos costales significa que la radiografía no se ha realizado en una correcta inspiración, con lo que los campos pulmonares tienen más densidad radiológica y se produce un aumento del índice cardiotorácico.

LECTURA SISTEMÁTICA Y VALORACIÓN DE DENSIDADES RADIOLÓGICAS

Las diferentes estructuras anatómicas se reconocen en una radiografía por las distintas densidades que presentan al ser atravesadas por los rayos X. Existen cuatro densidades

© 2015. Elsevier España, S.L. Reservados todos los derechos

radiológicas básicas: *aire, grasa, agua* y *calcio*. Así, en una radiografía de tórax puede observarse la densidad aire del parénquima pulmonar, la densidad agua de la silueta cardíaca, la densidad grasa rodeando los músculos del tórax y la densidad calcio correspondiente a las costillas, el esternón, las clavículas y la extremidad proximal del húmero, fundamentalmente.

El conocimiento de las estructuras normales que se identifican en la radiografía de tórax (figs. 10.1 y 10.2) y el análisis de determinados signos radiológicos es imprescindible para detectar una patología, su localización y establecer un posible diagnóstico.

La lectura de la radiografía de tórax debe sistematizarse siempre, analizando secuencialmente, y por este orden, las partes blandas, el hueso, el parénquima pulmonar, la pleura, el mediastino, los hilios y vasos pulmonares, el corazón y la aorta.

Partes blandas

Incluyen todas las estructuras de la caja torácica visibles, como densidad agua y grasa. Fundamentalmente son las siguientes:

- Los *músculos* y los *tejidos grasos* que configuran la pared torácica. Hay que valorar la existencia de elementos que signifiquen enfermedad, como la presencia de densidad aire (enfisema subcutáneo), densidad calcio (cuerpos extraños), simetría o asimetría, etc.
- El *diafragma.* Se muestra radiológicamente como una sombra lineal de convexidad superior que delimita la densidad aire del pulmón y la densidad agua del abdomen. La cúpula diafragmática derecha se localiza a la altura del 5°-6° arco costal anterior, y la izquierda se sitúa, habitualmente, de medio a un espacio intercostal más abajo. Son frecuentes las lobulaciones diafragmáticas como variantes anatómicas normales. Ante el hallazgo de un diafragma elevado hay que pensar en la posibilidad de parálisis diafragmática, afección abdominal (absceso subfrénico) o enfermedad torácica (atelectasia pulmonar, fundamentalmente de lóbulos inferiores) como procesos causantes de dicha alteración. En general, la distancia entre el diafragma izquierdo y la cámara gástrica no debe superar los 1,5-2 cm.

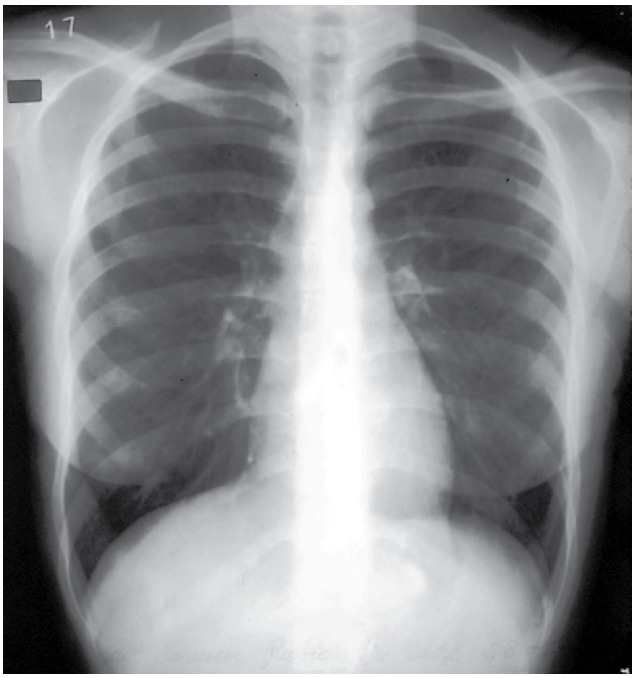


FIGURA 10.1 Radiografía de tórax normal: proyección PA.



FIGURA 10.2 Radiografía de tórax normal: proyección lateral.

Estructuras óseas

Pueden reconocerse los arcos costales, la cintura escapulohumeral, la articulación esternoclavicular, el esternón y la columna vertebral. Se valora la morfología, la densidad radiológica (calcio) y la existencia de signos degenerativos (osteófitos), líneas de fractura, zonas osteolíticas o de esclerosis ósea, etc.

Parénquima pulmonar

Se observa como densidad aire y está constituido por el espacio aéreo periférico (bronquiolos terminales y ácinos) y el tejido intersticial. En una radiografía PA de tórax normal, la densidad pulmonar es algo mayor en las bases que en los vértices por la superposición de tejidos blandos.

Anatómicamente, el pulmón se divide en lóbulos, y estos, a su vez, en segmentos. Los lóbulos pulmonares (tres en el lado derecho y dos en el izquierdo) están separados entre sí por *cisuras,* habitualmente no visibles salvo que el haz

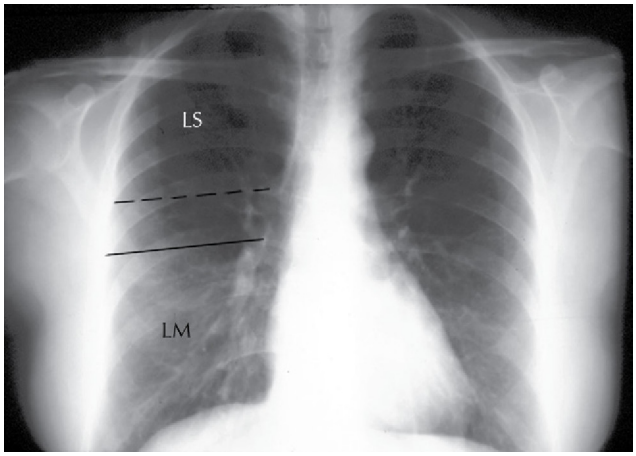


FIGURA 10.3 Radiografía de tórax normal: proyección PA que señala los límites de los lóbulos pulmonares. LM: lóbulo medio; LS: lóbulo superior; línea continua: proyección de cisuras; línea discontinua: límite superior del lóbulo inferior.

de rayos X incida tangencial al plano de la cisura o exista afección en ese nivel. La *cisura mayor* u *oblicua,* visible en la radiografía lateral y no en la proyección PA, separa en el pulmón derecho el lóbulo inferior de los dos restantes y en el pulmón izquierdo el lóbulo superior del inferior. La *cisura menor* u *horizontal,* observada frecuentemente en las proyecciones PA y lateral, se dirige desde el hilio pulmonar hasta la pared lateral del tórax en la 4ª costilla y separa el lóbulo superior derecho del lóbulo medio. En el lado izquierdo no suele existir. En las figuras 10.3 y 10.4 se detalla la anatomía lobular pulmonar.

Pleura

En condiciones normales, la pleura no es visible mediante técnicas radiológicas, a excepción de las cisuras. Sin embargo, determinadas enfermedades originan imágenes radiológicas muy características. Estas son de densidad agua cuando la pleura está engrosada o hay líquido en su interior (derrame pleural), de densidad aire en el caso de neumotórax, o de densidad calcio cuando la pleura se calcifica. La pleura, a nivel diafragmático, delimita con la silueta cardíaca el seno cardiofrénico (a veces no es visible por estar ocupado por grasa), y con la pared torácica, los senos costofrénicos laterales y posteriores.

Mediastino

Desde el punto de vista radiológico, el mediastino puede dividirse en tres compartimentos: anterior, medio y posterior. Si se observa una proyección lateral de tórax (fig. 10.5) y se dibuja en ella una línea vertical que pase por la pared anterior de la tráquea y el borde posterior del corazón, queda delimitado el mediastino anterior. Si se traza otra línea vertical 1 cm por detrás de las caras anteriores de los cuerpos vertebrales dorsales, se delimita el mediastino prevertebral o medio, y el mediastino paravertebral o posterior es la zona que se encuentra por detrás de dicha línea. El mediastino superior se localiza por encima del arco aórtico.

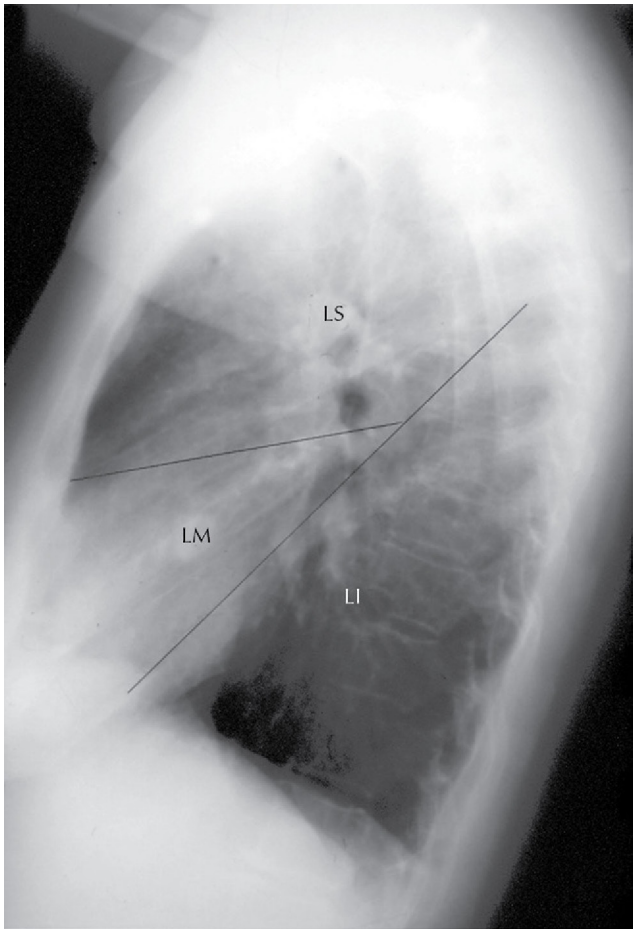


FIGURA 10.4 Radiografía de tórax normal: proyección lateral que señala los límites de los lóbulos pulmonares. LI: lóbulo inferior; LM: lóbulo medio; LS: lóbulo superior.

En la tabla 10.1 se reflejan las estructuras albergadas en cada uno de los compartimentos mediastínicos, dato de interés para la correcta interpretación de una masa mediastínica.

Hilios y vasos pulmonares

Los hilios pulmonares están formados por las arterias pulmonares y sus ramas principales, los bronquios principales y los ganglios linfáticos. En una radiografía de tórax normal, la sombra hiliar se debe a las arterias pulmonares y a las venas de los lóbulos superiores, que aunque anatómicamente no forman parte de los hilios, constituyen la parte superior de dicha sombra hiliar. Los bronquios no se visualizan por estar llenos de aire y los ganglios linfáticos son demasiado pequeños. El hilio pulmonar derecho está ligeramente más bajo que el izquierdo (aproximadamente 1 cm) debido a que la arteria pulmonar izquierda está situada más alta. El límite superior de la normalidad del diámetro de la arteria pulmonar del lóbulo inferior derecho antes de su división segmentaria es de 16 mm.

Los vasos sanguíneos pulmonares son más evidentes en las bases que en los vértices, y van disminuyendo su calibre conforme avanzan hacia la periferia.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

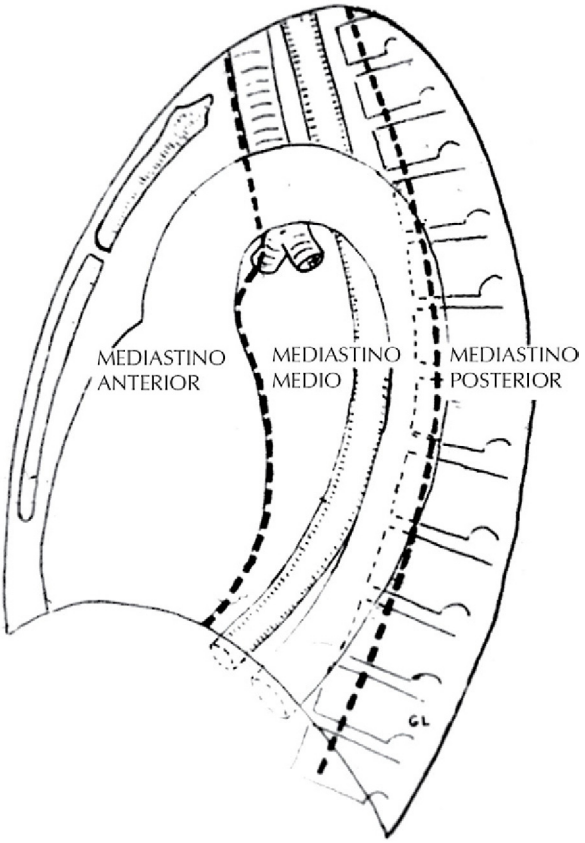


FIGURA 10.5 Esquema de proyección lateral de tórax: compartimentos mediastínicos.

Los vasos linfáticos pulmonares solo son visibles en condiciones patológicas, como ocurre en la estasis pulmonar (líneas «A» y «B» de Kerley) (v. más adelante la fig. 10.11B):

- En la radiografía PA, las líneas «B» de Kerley se aprecian como imágenes lineales de 1-2 cm de longitud y de 1-2 mm de grosor situadas en las bases pulmonares, cerca de los senos costofrénicos y perpendiculares a la superficie pleural.
- Las líneas «A» se observan mejor en la radiografía lateral, son de mayor longitud y se sitúan en el área retroesternal, dirigiéndose hacia el hilio pulmonar.

Corazón

Se valora secuencialmente:

1. La morfología de la silueta cardíaca.
2. El índice cardiotorácico. Es la relación entre el diámetro transversal del corazón (considerando como tal la distancia, en línea recta, entre los puntos de los bordes cardíacos derecho e izquierdo más separados) y el diámetro transversal del tórax (medido en las cúpulas diafragmáticas). Normalmente es igual o menor del 50%, y hay cardiomegalia cuando se supera este porcentaje. Este criterio solo es válido para la proyección PA en bipedestación.
3. Los elementos que configuran los bordes derecho e izquierdo de la silueta cardíaca se detallan en la fig. 10.6.

Aorta

En las proyecciones básicas del tórax son visibles, fundamentalmente, el cayado aórtico y la aorta descendente. Debe valorarse la existencia de masas íntimamente asociadas (aneurisma aórtico) y de calcificaciones en su pared (ateroma aórtico).

Hay que tener en cuenta que la dilatación, elongación y tortuosidad de la aorta torácica son variantes que están relacionadas con la edad, la aterosclerosis y la hipertensión arterial.

INDICACIONES

La radiografía de tórax con carácter urgente está indicada en todos los pacientes con confirmación o sospecha de alguno de los síntomas o procesos siguientes:

TABLA 10.1 Compartimentos mediastínicos: estructuras anatómicas y lesiones más frecuentes

	Mediastino anterior	Mediastino medio	Mediastino posterior	Mediastino superior
Estructuras	Espacio retroesternal Corazón y aorta ascendente Vena cava superior Timo Ganglios linfáticos retroesternales	Tráquea y grandes bronquios Aorta ascendente Arterias pulmonares Venas ácigos y hemiácigos Conducto torácico Esófago Hilios pulmonares Ganglios linfáticos	Columna vertebral Aorta descendente Elementos nerviosos: • Nervios esplácnicos • Nervios vagos • Nervio recurrente izquierdo • Cadena simpática torácica	Tráquea Esófago Vasos supraaórticos
Patología más frecuente	Aneurisma de aorta ascendente Bocio endotorácico Adenopatías (linfoma) Timoma Menos frecuentes: • Teratoma • Lipoma	Lesiones esofágicas Adenopatías Quistes broncogénicos Aneurisma de aorta	Tumores óseos Abscesos paravertebrales Tumores neurogénicos Aneurisma de aorta	Bocio Adenopatías Masas paratiroideas Linfangioma

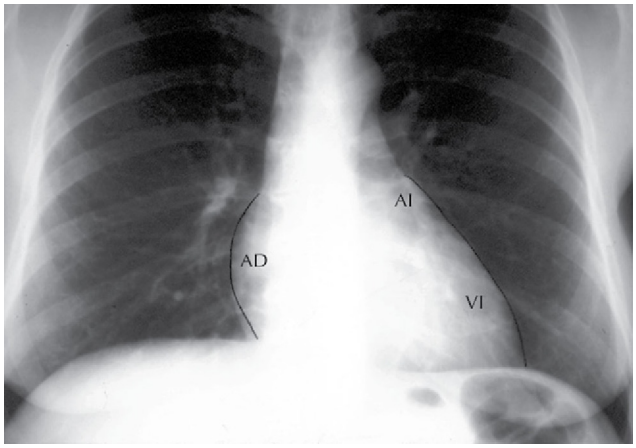


FIGURA 10.6 Contornos de la silueta cardíaca en la proyección PA. AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VI: ventrículo izquierdo.

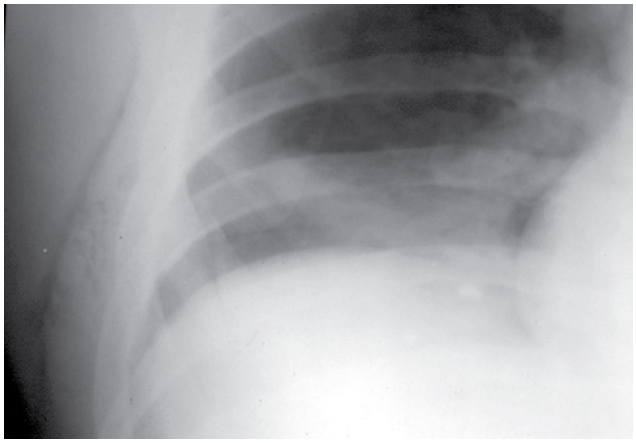


FIGURA 10.7 Fractura costal.

- Politraumatismo o trauma torácico: fracturas costales, contusión pulmonar, hemoneumotórax, derrame pericárdico, rotura aórtica, etc.
- Sospecha de enfermedad parenquimatosa pulmonar: neumonía, infarto pulmonar, atelectasia, etc.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o asma bronquial reagudizadas para descartar posibles complicaciones.
- Insuficiencia cardíaca aguda.
- Sospecha de mediastinitis aguda, derrame pericárdico o aneurisma disecante de aorta.
- Disnea aguda o hemoptisis.
- Enfisema subcutáneo: neumotórax.
- Dolor torácico en punta de costado para descartar neumonía, neumotórax, tromboembolia pulmonar o derrame pleural.
- Dolor abdominal agudo: sospecha de perforación de víscera hueca para descartar neumoperitoneo; pancreatitis aguda (derrame pleural, distrés respiratorio, etc.).
- Síndrome febril de moderada o larga duración sin foco clínico evidente.
- Síndrome constitucional de origen no filiado.

PATOLOGÍAS DE LA PARED COSTAL

- **Fracturas costales** (fig. 10.7). Se manifiestan radiológicamente como una discontinuidad en la cortical ósea, cuya detección hace necesarias, en ocasiones, proyecciones oblicuas. Hay que tener en cuenta que:
  - Las fracturas dobles de varios arcos costales constituyen un *volet* costal.
  - Las fracturas de las primeras costillas implican un traumatismo importante, por lo que con frecuencia se acompañan de otras lesiones cervicotorácicas graves.
  - La fractura de los tres últimos arcos costales puede acompañarse de lesiones esplénicas, hepáticas o renales.
- **Fracturas de esternón y de la columna vertebral.** Se detectan con más claridad en las proyecciones laterales.
- **Tumores de la pared costal.** El mieloma o las metástasis costales, esternales o vertebrales pueden tener afectación de tejidos blandos y mostrar signos radiológicos de lesión extrapleural (signo de la embarazada). En estos casos, la destrucción ósea subyacente da la clave sobre la naturaleza maligna de la lesión. Con menor frecuencia pueden aparecer tumores primarios de la caja torácica (sarcoma de Ewing, osteosarcoma, granuloma eosinófilo) o lesiones costales debidas a procesos infecciosos (tuberculosis, actinomicosis). Igualmente, el carcinoma primario de pulmón puede afectar, por invasión directa, a las estructuras óseas de la pared torácica.
- **Enfisema subcutáneo** (fig. 10.8). Se manifiesta radiológicamente como densidad aire en las partes blandas de la pared torácica y debe alertar sobre la posibilidad de lesión pleural, pulmonar o mediastínica.

PATOLOGÍAS DEL PARÉNQUIMA PULMONAR

Las afecciones pulmonares se detectan en la radiografía de tórax por una distorsión de la anatomía normal y por un aumento o disminución de la densidad radiológica. Las enfermedades pulmonares pueden estar localizadas en el árbol bronquioalveolar, el intersticio y los vasos sanguíneos o linfáticos, y se manifiestan radiológicamente de forma diferente según la estructura afectada. Por otra parte, diferentes enfermedades pueden manifestarse radiológicamente de manera similar. El conjunto de características relacionadas con la afectación de una determinada estructura pulmonar, o que son comunes a diversos procesos, se denomina *patrón radiológico pulmonar*. En el cuadro 10.1 se exponen los principales patrones y sus causas más frecuentes.

Neumonía

Se caracteriza por la sustitución del aire alveolar por material de secreción y pus, que origina un aumento de la densidad radiológica, conocida con el nombre de *condensación* o *consolidación pulmonar* (fig. 10.9). Sus signos radiológicos son: aumento de la densidad pulmonar; distribución, generalmente segmentaria o lobular; límites mal definidos, excepto cuando contacta con una cisura; nódulos acinares

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

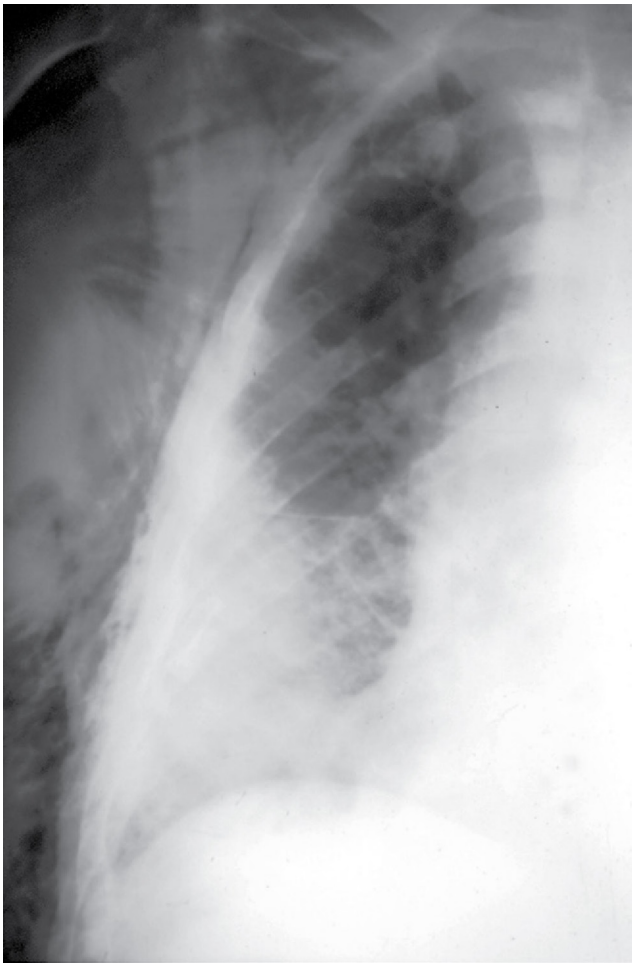


FIGURA 10.8 Consolidación pulmonar. Enfisema subcutáneo por toracocentesis evacuadora.



FIGURA 10.9 Múltiples consolidaciones pulmonares parcheadas. Obsérvese la presencia de broncograma aéreo en la consolidación del lóbulo superior.

Cuadro 10.1 Patrones radiológicos pulmonares y sus causas más frecuentes

Disminución de la densidad pulmonar (hiperclaridad)
Localizado: cavidad, enfisema ampollar
Difuso: enfisema pulmonar, atrapamiento aéreo transitorio

Aumento de la densidad pulmonar (opacidad)
Alveolar
- Localizado: neumonía, contusión pulmonar, infarto pulmonar, tuberculosis
- Difuso: edema agudo de pulmón, neumonías raras

Intersticial
- Micronodular: tuberculosis miliar, neumoconiosis, etc.
- Reticular y retículo-nodular: fibrosis idiopática, linfangitis carcinomatosa, neumoconiosis, sarcoidosis, alveolitis alérgica extrínseca

Alveolointersticial
- Edema agudo de pulmón, neumonías víricas, carcinoma bronquioalveolar, alveolitis alérgica extrínseca

Nódulos y masas pulmonares
- Únicos: cáncer de pulmón, hamartoma, granulomas tuberculosos
- Múltiples: metástasis, granulomas, abscesos hematógenos, quistes hidatídicos

Atelectasia
Obstructiva: tumor intrabronquial, cuerpo extraño, impactación de mucosidad
Pasiva o por relajación: derrame pleural, neumotórax
Cicatrizal: fibrosis por tuberculosis, neumoconiosis
Otras: compresiva (bullas, masa), adhesiva (déficit de surfactante)

con tendencia a la coalescencia; y broncograma aéreo (visualización del aire de los bronquios por ocupación de los alvéolos peribronquiales). El signo de la silueta se aprecia cuando la condensación pulmonar está en contacto con una estructura de la misma densidad (agua) y se borra su contorno. Así:

- Una neumonía del lóbulo medio borra la silueta cardíaca derecha.
- Una neumonía de la língula borra el borde cardíaco izquierdo.
- Una neumonía del lóbulo inferior borra el diafragma, ya que ambos están situados en el mismo plano (posterior).

El hallazgo de una condensación alveolar no indica necesariamente neumonía, ya que el alvéolo puede estar ocupado por sangre o material de otra naturaleza, lo que produce una imagen similar.

Atelectasia

La atelectasia o colapso pulmonar representa la pérdida de volumen de un segmento, un lóbulo o de todo un pulmón. Sus causas más frecuentes son la obstrucción del árbol bronquial por carcinoma broncogénico, cuerpo extraño o tapón mucoso. En otras ocasiones es secundaria a tuberculosis pulmonar residual, derrame pleural o neumotórax.

Los signos radiológicos característicos de atelectasia se observan en la figura 10.10 y son los siguientes:

- Aumento de densidad radiológica del área afectada.
- Desplazamiento de la cisura adyacente a la zona colapsada.
- Desplazamiento del hilio pulmonar y de las estructuras mediastínicas hacia la zona colapsada.
- Acercamiento de la trama vascular y bronquial.
- Elevación del hemidiafragma en la atelectasia de lóbulos basales.
- Enfisema compensador del parénquima pulmonar no afectado.

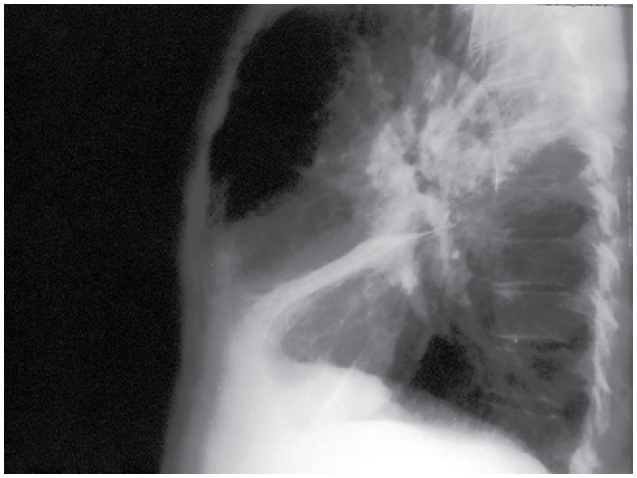
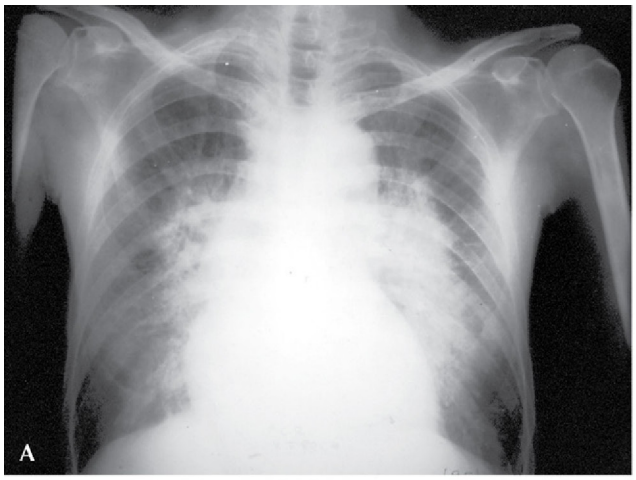


FIGURA 10.10 Atelectasia de lóbulo medio. Obsérvese el aumento de densidad en el lóbulo medio por pérdida de volumen pulmonar. Sus límites, netos, corresponden a las cisuras mayor y menor desplazadas.

Edema agudo de pulmón

El edema agudo de pulmón tiene dos fases radiológicas que se corresponden con estadios progresivos en el tiempo: una primera fase de edema intersticial y otra de edema alveolar (figs. 10.11A y 10.11B). En el cuadro 10.2 se describen los



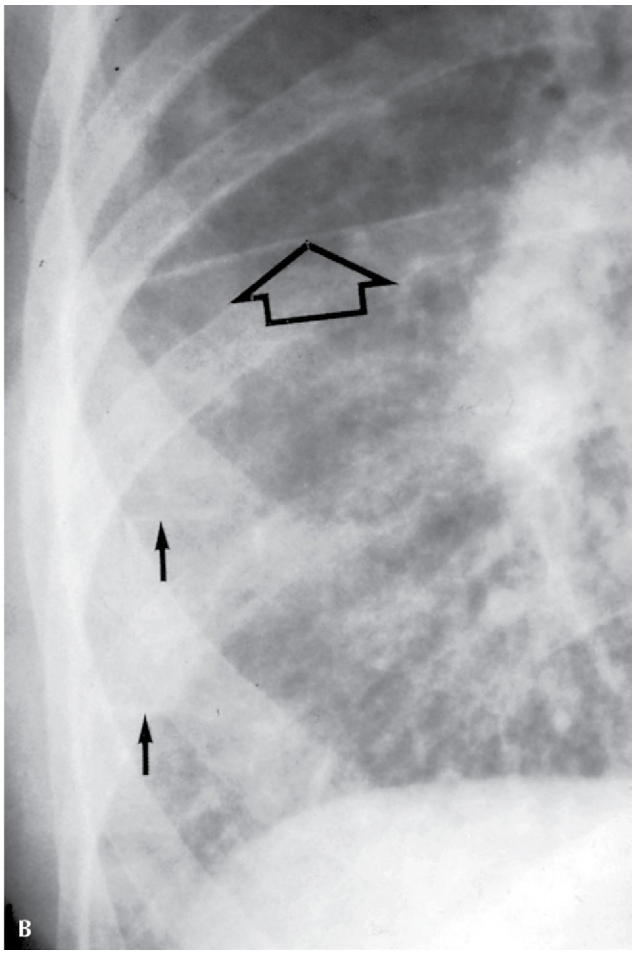


FIGURA 10.11 Edema agudo de pulmón. En la figura 10.11A se aprecia un aumento de densidad perihiliar «en alas de mariposa» muy característico. En la figura 10.11B se señalan las líneas B de Kerley (flechas pequeñas) y el engrosamiento de la cisura menor por acumulación de líquido a dicho nivel (flecha grande).

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 10.2 Edema agudo de pulmón

Aumento de la densidad perihiliar
Borrosidad de los márgenes hiliares y de las estructuras broncovasculares
Engrosamiento de los septos interlobulillares: líneas B y A de Kerkey
Engrosamiento de las cisuras, que se hacen visibles
Edema alveolar caracterizado radiológicamente por:
- Opacidades nodulares confluentes, bilaterales y mal delimitadas con broncograma aéreo
- Infiltrados alveolares de disposición perihiliar y basal («en alas de mariposa»)

Si el edema pulmonar es cardiogénico, puede observarse, además:
- Cardiomegalia
- Redistribución vascular en campos pulmonares superiores
- Derrame pleural bilateral o, de ser unilateral, preferentemente derecho

signos radiológicos característicos de las distintas fases del edema agudo de pulmón.

Hiperclaridad pulmonar bilateral

La hiperclaridad pulmonar bilateral puede deberse a una disminución de la vascularización pulmonar (tromboembolia pulmonar masiva, hipertensión arterial pulmonar), a un aumento del espacio aéreo pulmonar (atrapamiento aéreo) –como ocurre en la EPOC– o a ambas causas (enfisema pulmonar).

El enfisema pulmonar (figs. 10.12A y 10.12B) se caracteriza radiológicamente por los signos que se relacionan a continuación:

- Aumento difuso de la radiotransparencia pulmonar.
- Aplanamiento y descenso diafragmático.
- Senos costofrénicos obtusos.
- Aumento del espacio aéreo retroesternal (>3 cm).
- Aumento del diámetro AP del tórax.
- Corazón verticalizado y estrecho.

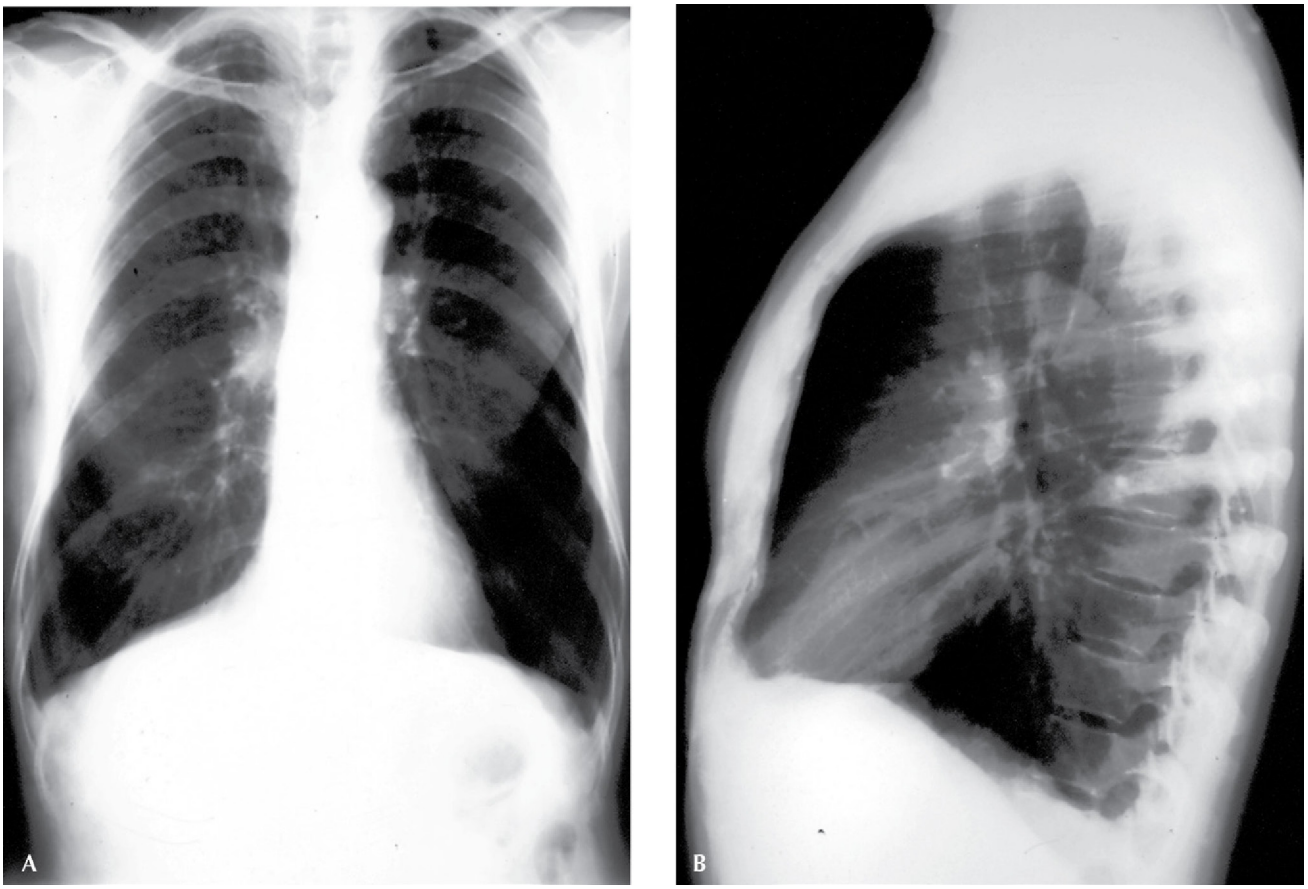


FIGURA 10.12 Enfisema pulmonar. En la proyección PA (fig. 10.12A) se observa la hiperclaridad pulmonar, el alargamiento del diámetro longitudinal cardíaco (corazón verticalizado y estrecho), el aplanamiento y descenso de los diafragmas, la horizontalización de las costillas y el aumento de los espacios intercostales. En la proyección lateral (fig. 10.12B) pueden apreciarse otros signos característicos de enfisema, como el aumento del diámetro anteroposterior del tórax y del espacio aéreo retroesternal (>3 cm).

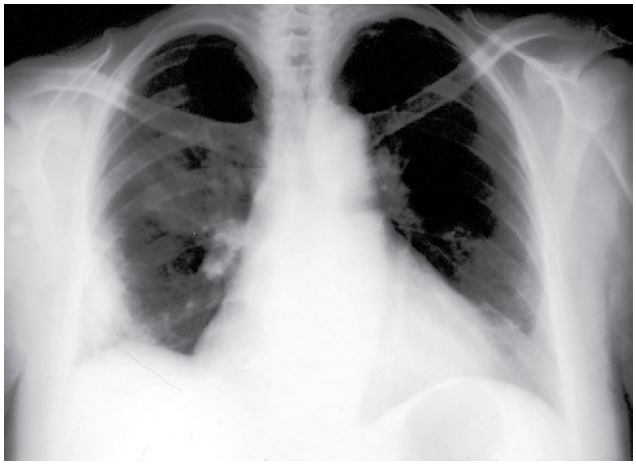


FIGURA 10.13 Tromboembolia pulmonar con infarto. Aumento de densidad basal derecha, periférica, de morfología triangular y con amplio contacto pleural.

Tromboembolia pulmonar

En un paciente con tromboembolia pulmonar la radiografía de tórax suele ser normal, excepto que exista infarto pulmonar (fig. 10.13), y los hallazgos, de haberlos, son inespecíficos o de difícil valoración (cuadro 10.3), sobre todo cuando no se dispone de una radiografía previa de control.

Nódulo y masa pulmonar

El *nódulo pulmonar* se muestra radiológicamente como una imagen radiodensa, redondeada u ovalada, rodeada de aire excepto cuando contacta con la pleura, en cuyo caso al menos dos tercios del nódulo deben estar rodeados de parénquima pulmonar. Cuando el nódulo es mayor de 3 cm se denomina *masa pulmonar*.

La aproximación diagnóstica de los nódulos pulmonares depende de múltiples factores: número, calcificación, definición, contorno, velocidad de crecimiento, cavitación, edad del paciente, etc. En el cuadro 10.4 se exponen los signos radiológicos de benignidad (fig. 10.14) y de malignidad (fig. 10.15) de este tipo de lesiones.

Cuando los nódulos pulmonares son muy periféricos hay que distinguirlos de lesiones extrapulmonares, ya sean de origen costal o mediastínico. Los hallazgos radiológicos que orientan hacia la existencia de lesión extrapleural son (fig. 10.16):

Cuadro 10.3 Tromboembolia pulmonar

Oligohemia: manifestada por una disminución de la densidad pulmonar
Dilatación de la arteria pulmonar con terminación abrupta
Derrame pleural
Si existe infarto pulmonar (fig. 10.13) puede observarse:
- Aumento de densidad radiológica y pérdida de volumen en el área infartada
- Atelectasias basales con elevación del hemidiafragma del lado afectado
- Condensación alveolar en forma de cuña de base pleural, generalmente basal, denominada *joroba de Hampton*

Cuadro 10.4 Nódulos pulmonares

Benignidad
Pequeño tamaño (<3 cm)
Presencia de calcificaciones en su interior
Coexistencia de signos radiológicos de infección tuberculosa antigua (tractos fibrosos apicales, adenopatías hiliares calcificadas, engrosamiento pleural, etc.)

Malignidad
Gran tamaño (>3 cm)
Bordes mal definidos
Contorno umbilicado o lobulado
Ausencia de calcificaciones en su interior
Existencia de adenopatías hiliares o mediastínicas no calcificadas
Nódulos múltiples

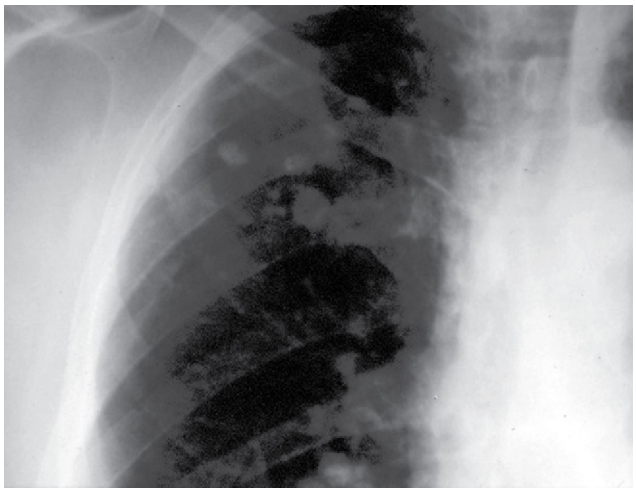


FIGURA 10.14 Nódulos benignos: granulomas calcificados. Se observan nódulos de pequeño tamaño, de contornos bien definidos y con calcificación difusa.



FIGURA 10.15 Nódulo maligno: carcinoma broncogénico. Se aprecia una masa de gran tamaño con contornos irregulares.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

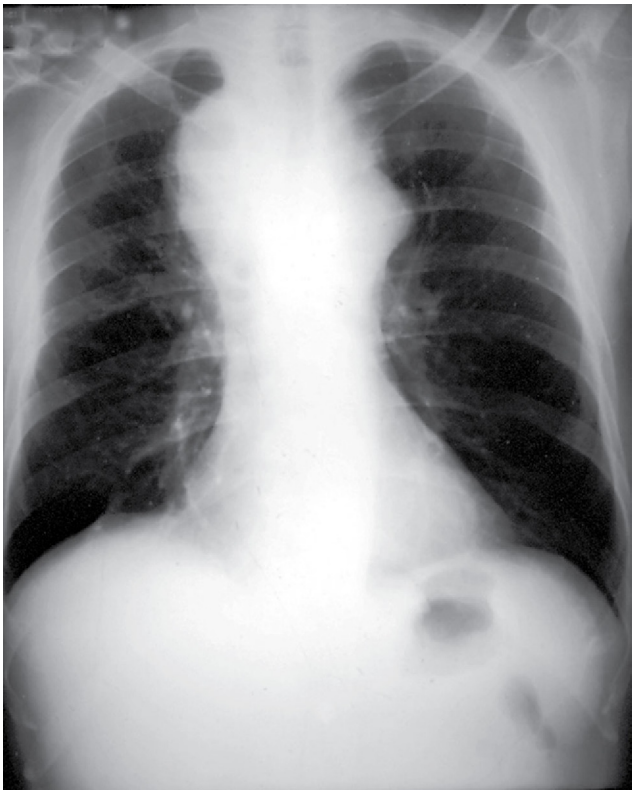


FIGURA 10.16 Masa en mediastino superior derecho. Obsérvense los ángulos obtusos entre la lesión y el contorno mediastínico que indican su origen extrapulmonar. En el diagnóstico diferencial deben plantearse las causas indicadas en la tabla 10.1 correspondientes al mediastino superior.



FIGURA 10.17 Quiste hidatídico cavitado. Se aprecia una masa de gran tamaño en el hemitórax derecho con densidad aire en su interior.

- Ángulo obtuso en la unión de la lesión con la pared torácica o el mediastino.
- Borde de la lesión nítido y convexo hacia el pulmón.

Lesiones cavitadas y quísticas

Una cavidad pulmonar es una zona definida del parénquima, limitada por una pared y con un contenido líquido o aéreo en cantidades variables; la visualización de un nivel hidroaéreo (fig. 10.17) es el dato más característico.

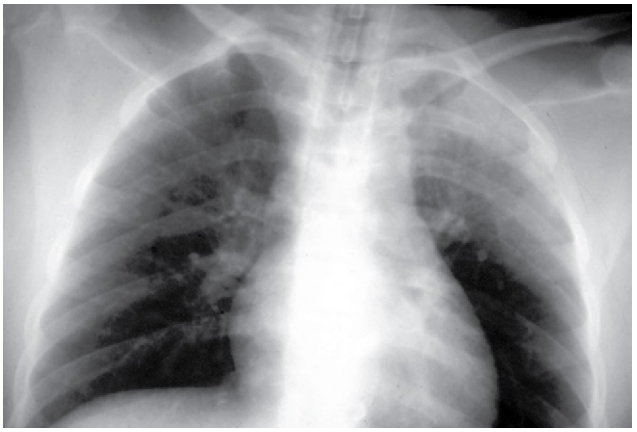


FIGURA 10.18 Contusión pulmonar. Radiografía PA de tórax perteneciente a un paciente con traumatismo torácico. Se observa un aumento de densidad de características alveolares.

Ante una cavidad pulmonar es necesario valorar especialmente el grosor de la pared y su contorno interno. En función de estos datos, hay que sospechar:

- Lesión tumoral: pared gruesa y contorno interno nodular.
- Cavidad tuberculosa: pared no gruesa, con márgenes lisos y condensaciones pulmonares a distancia por diseminación broncógena.
- Absceso: pared de grosor variable y con pared externa irregular por infiltrado inflamatorio perilesional.
- Bullas: pared muy delgada y con contorno muy regular (a veces solo se ven como zonas de radiotransparencia pulmonar).
- Quiste hidatídico: pared fina, con vesículas hijas flotando (signo del nenúfar).

Contusión pulmonar

Es la expresión de hemorragia en el tejido intersticial y en los espacios aéreos, como consecuencia de múltiples roturas microscópicas del parénquima pulmonar. La imagen radiológica es la de una condensación pulmonar indistinguible de la originada por otras causas. Puede detectarse en las primeras 8 h después del traumatismo y suele desaparecer a los 7 días (fig. 10.18).

Patrón intersticial

Clásicamente se clasifica en patrones lineales, micronodulares y retículo-nodulares, pero en muchas ocasiones estos patrones se solapan, y con frecuencia las mismas enfermedades pueden presentarse con distintos patrones, como se ve más adelante.

- En la patología urgente tiene especial relevancia el reconocimiento de un subtipo de *patrón lineal: el patrón septal,* representado por las líneas de Kerley. El reconocimiento de estas líneas es muy útil para el diagnóstico diferencial, ya que aparecen en muy pocas entidades, como el edema agudo de pulmón (la más frecuente), la linfangitis carcinomatosa y algunas neumonías por virus y micoplasmas. Otro patrón lineal más generalizado *(no septal)* puede encontrarse en edemas pulmonares, linfangitis carcinomatosa, asma, bronquiolitis y fibrosis quística.

- El *patrón micronodular* difuso puede encontrarse en la tuberculosis miliar, neumoconiosis, sarcoidosis, metástasis, etc.
- El *patrón retículo-nodular* puede ser originado por multitud de afecciones, aunque las entidades más frecuentes son la sarcoidosis, la linfangitis carcinomatosa y la fibrosis pulmonar idiopática.

ALTERACIONES DE LA VASCULARIZACIÓN PULMONAR

La hipertensión pulmonar (HTP) puede ser arterial (precapilar), cuya causa más frecuente es la EPOC, o venosa (poscapilar), originada por cardiopatías que afectan a las cavidades izquierdas.

La *HTP precapilar* se manifiesta radiológicamente por:

- Aumento del diámetro de la arteria pulmonar (>17 mm) del lóbulo inferior derecho, medido 1 cm por debajo de su salida del hilio. Este es el signo radiológico más fiable, muy específico, aunque poco sensible.
- Asimetría en el diámetro de un bronquio y la arteria acompañante, en proyección transversal, con mayor calibre de la arteria.
- Aumento del tamaño hiliar bilateral.
- Aumento de la arteria pulmonar principal.
- Crecimiento del ventrículo derecho.

La *HTP venosa (poscapilar)* se manifiesta radiológicamente por:

- Aumento del calibre de los vasos sanguíneos de los lóbulos superiores en relación con el diámetro de los vasos de los lóbulos inferiores *(redistribución vascular).*
- Según el grado de hipertensión venosa pueden aparecer signos de edema agudo de pulmón (v. cuadro 10.2).
- Suele haber crecimiento de la aurícula izquierda y, en casos avanzados, del ventrículo izquierdo.

PATOLOGÍAS PLEURALES

Derrame pleural

Es la acumulación patológica de líquido en el espacio pleural. En las radiografías se manifiesta como una opacidad homogénea sin broncograma aéreo y de contorno superior cóncavo (fig. 10.19). Cuando la cantidad de líquido acumulada es pequeña, hay solo una obliteración del seno costofrénico que, a medida que aumenta su cuantía, se extiende por las paredes lateral y posterior del tórax. En las radiografías realizadas en decúbito el líquido libre origina un aumento de densidad difuso y homogéneo, superpuesto al parénquima pulmonar.

Cuando el *derrame pleural es masivo* se produce una opacificación casi completa del hemitórax afectado, inversión del diafragma y desplazamiento mediastínico contralateral. Si no se observan estos datos hay que sospechar la concomitancia de una atelectasia pulmonar subyacente causada por un carcinoma broncogénico.

En ocasiones, la distribución del líquido pleural es atípica. Así, el *derrame subpulmonar,* acumulación de líquido entre el diafragma y el pulmón, se reconoce radiológicamente como:

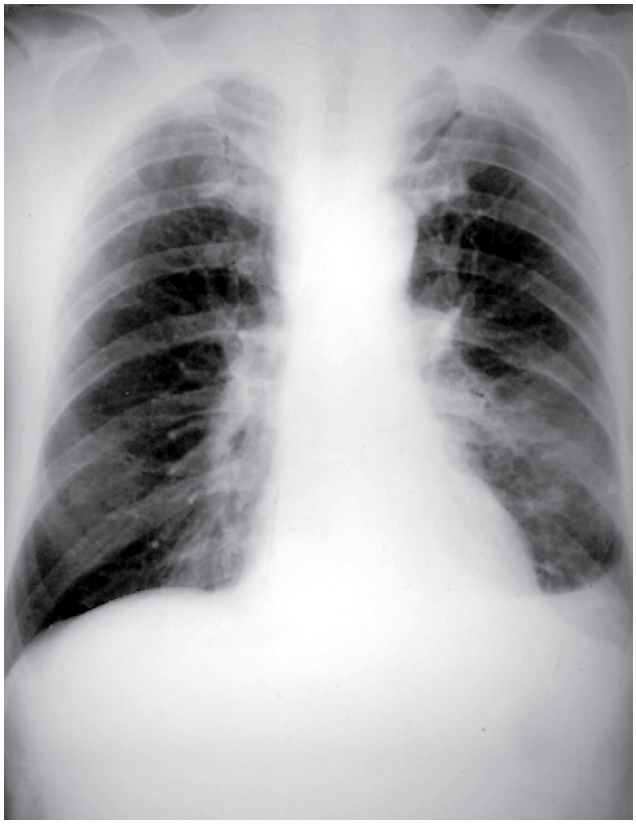


FIGURA 10.19 Derrame pleural izquierdo. Se observa ocupación de los senos costofrénico y cardiofrénico izquierdos.

- Imagen de falsa elevación diafragmática:
  - Seno costofrénico plano o poco profundo.
  - Aumento de la distancia entre la cámara gástrica y el hemidiafragma izquierdo (>2 cm).
- Presencia de líquido pleural en la zona más baja del lado afectado, cuando se realiza una radiografía en decúbito lateral con rayo horizontal.

El *derrame cisural encapsulado* adopta una morfología biconvexa, con apariencia de «seudomasa» localizada en la cisura correspondiente. Habitualmente es secundario a insuficiencia cardíaca y desaparece con el tratamiento diurético *(tumor evanescente)* (fig. 10.20).

El *empiema encapsulado* se manifiesta igualmente como una lesión de bordes nítidos y convexos hacia el pulmón. Si presenta un nivel hidroaéreo hay que distinguirlo de un absceso pulmonar periférico. En el empiema, el nivel hidroaéreo suele ocupar el vértice de la lesión y cambia de forma con los distintos decúbitos del paciente.

Neumotórax

Es la acumulación de aire en la cavidad pleural. En las radiografías se aprecia una línea fina correspondiente a la pleura visceral, separada de la parietal por un espacio aéreo desprovisto de vasos pulmonares. La radiografía realizada en espiración forzada puede poner de manifiesto pequeños neumotórax no detectados en la realizada en inspiración, por lo que ante la sospecha de esta entidad debe solicitarse

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

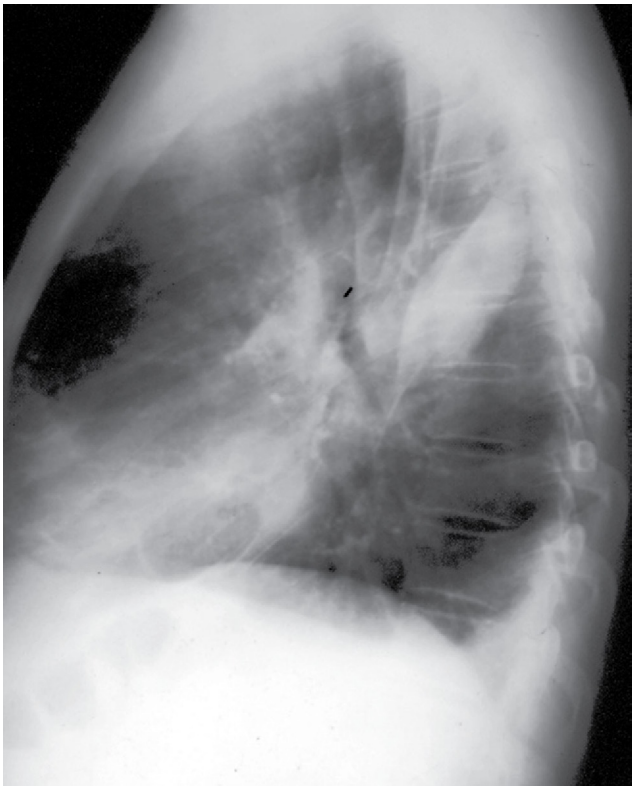


FIGURA 10.20 Tumor evanescente. Proyección lateral de tórax en la que se aprecia un aumento de densidad de morfología fusiforme, de contornos netos, situada en la porción superior de la cisura mayor. Corresponde a una acumulación de líquido trasudado secundario a insuficiencia cardíaca izquierda. El diagnóstico se confirma realizando un control radiológico postratamiento en el que debe apreciarse la desaparición de dicha imagen.

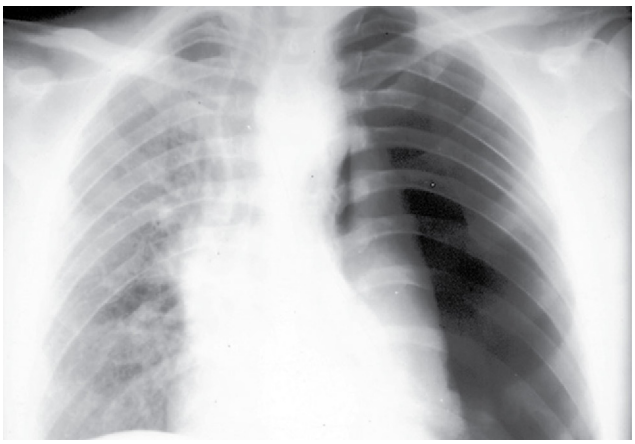


FIGURA 10.21 Neumotórax a tensión. En el hemitórax izquierdo se aprecia la sombra radiológica correspondiente al «muñón pulmonar» y la hiperclaridad circundante ocasionada por el aire que ocupa la cavidad pleural. El desplazamiento del mediastino y de la tráquea hacia la derecha indica la condición hipertensiva del neumotórax.

esta exploración, tanto en inspiración como en espiración forzadas.

Si hay un *neumotórax a tensión* (fig. 10.21) se observa una desviación mediastínica contralateral y un aplanamiento o inversión diafragmática.

El *hemoneumotórax* (presencia de sangre y aire en la cavidad pleural) se visualiza radiológicamente como un neumotórax con nivel hidroaéreo.

PATOLOGÍAS MEDIASTÍNICAS

Neumomediastino

Puede observarse radiológicamente como:

- Imágenes lineales o aéreas localizadas centralmente a lo largo de la silueta cardíaca, la aorta, los vasos supraaórticos, la vena cava, la arteria pulmonar o el corazón.
- Aire retroesternal, que puede rodear al timo.

Aneurisma de aorta

Debe sospecharse aneurisma de aorta cuando se observe un calibre aórtico superior a 4 cm. Cuando asienta en la aorta ascendente produce una ocupación del espacio retroesternal; en el cayado aórtico da lugar a un «botón» aórtico muy prominente, y en la aorta descendente se observa un marcado desplazamiento de la línea paraaórtica izquierda.

Los signos radiológicos de *rotura aórtica,* ya sea de origen aneurismático o traumático, son los siguientes:

- Ensanchamiento mediastínico.
- Pérdida de definición del botón aórtico.
- Obliteración de la ventana aortopulmonar.
- Presencia de un «casquete» pleural apical izquierdo.
- Desviación de la tráquea y del esófago hacia la derecha.
- Derrame pleural izquierdo.

El diagnóstico de *ensanchamiento mediastínico* requiere una valoración cuidadosa por las implicaciones terapéuticas y pronósticas que conlleva. Por ello, hay que tener presente que la anchura mediastínica normal es muy variable dependiendo de factores individuales, como la edad y la obesidad, así como de la realización de proyecciones en decúbito supino o rotaciones. Igualmente, en pacientes ancianos, la elongación aórtica y de troncos supraaórticos habitualmente ensancha el mediastino. Aunque no existen unos valores de normalidad exactos, se acepta que en una radiografía PA de tórax realizada en bipedestación, el pedículo vascular no debe sobrepasar los 53 mm.

Todo ensanchamiento mediastínico en el contexto de un paciente politraumatizado sugiere lesión aórtica.

PATOLOGÍA HILIAR

Las lesiones hiliares se identifican mejor en la proyección PA, ya que se muestran con menos superposición. Se detectan tres tipos de alteraciones: crecimiento hiliar, aumento de su densidad y contorno anómalo, lobulado o con convexidad lateral.

Además del aumento de las arterias pulmonares principales por HTP, las causas más frecuentes de *crecimiento hiliar* son el carcinoma broncogénico y las adenopatías

metastásicas que acompañan a este. Otras causas incluyen el linfoma, las enfermedades infecciosas (tuberculosis), la sarcoidosis y la silicosis, entre otras. El análisis completo de la radiografía de tórax es de valiosa ayuda para orientar el diagnóstico.

En enfermos no intervenidos, un hilio pequeño unilateral suele ser secundario a una anomalía congénita (hipoplasia pulmonar, hipoplasia de la arteria pulmonar), mientras que la disminución de tamaño bilateral suele ser secundaria a enfisema o a una disminución del flujo arterial pulmonar por estenosis valvular pulmonar, anomalía de Ebstein, etc.

LESIONES DIAFRAGMÁTICAS

La *hernia de hiato esofágico* puede desplazar la cámara gástrica hacia el tórax y originar la característica imagen de *masa* retrocardíaca con nivel hidroaéreo (fig. 10.22).

La *rotura diafragmática* se sospecha cuando en la radiografía de tórax se identifican estructuras abdominales, como el estómago, el intestino o el colon, dentro de la cavidad torácica. Generalmente se afecta el hemidiafragma izquierdo y su confirmación requiere otras exploraciones complementarias.

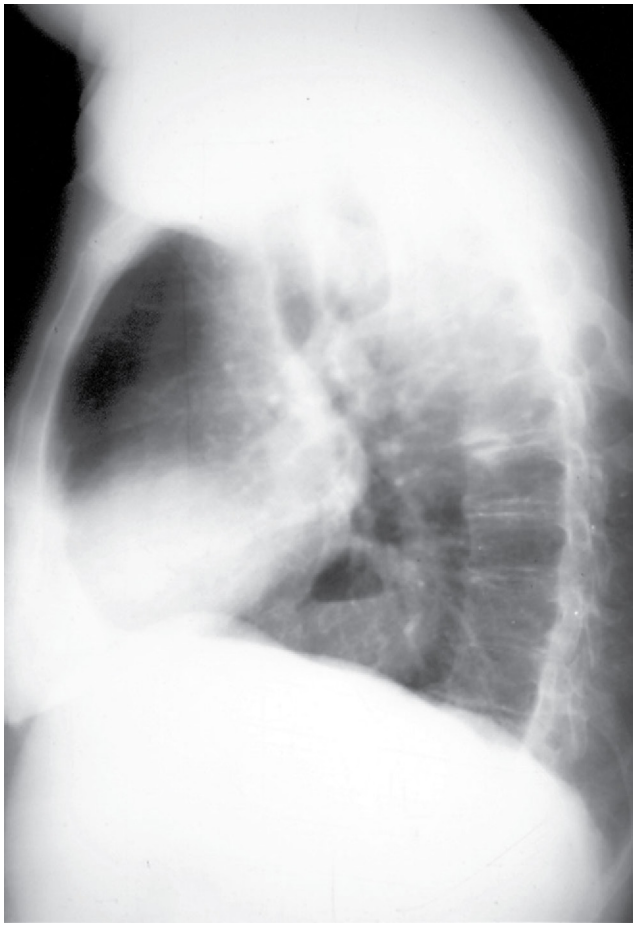


FIGURA 10.22 Hernia de hiato. Proyección lateral de tórax en la que se aprecia una masa con nivel hidroaéreo de situación retrocardíaca correspondiente a la cámara gástrica, que se encuentra por encima del diafragma.

PATOLOGÍA CARDÍACA Y PERICÁRDICA

Procesos que cursan con cardiomegalia

En el adulto se considera cardiomegalia cuando el índice cardiotorácico es superior al 50%. Los signos radiológicos, así como las causas más frecuentes de crecimiento de las distintas cavidades cardíacas se exponen en la tabla 10.2 y se ilustran en las figuras 10.23 y 10.24.

TABLA 10.2 Crecimiento de cámaras cardíacas: signos radiológicos y causas más frecuentes

Crecimiento de	Signos radiológicos	Causas más frecuentes
Aurícula derecha	Contorno cardíaco derecho prominente Ocupación del espacio retroesternal (en proyección lateral)	Valvulopatía tricuspídea Derivación izquierda-derecha Valvulopatía pulmonar Hipertensión pulmonar precapilar
Aurícula izquierda	Doble contorno cardíaco derecho Orejuela izquierda prominente Desplazamiento craneal del bronquio principal izquierdo Contorno cardíaco posterior prominente (en proyección lateral)	Valvulopatía mitral o aórtica Miocardiopatía Cardiopatía isquémica Tumores de la aurícula izquierda
Ventrículo derecho	Contorno cardíaco izquierdo prominente con elevación del ápex Ocupación del espacio retroesternal (en proyección lateral)	*Shunts* auriculares Hipertensión pulmonar precapilar y poscapilar Fallot Valvulopatía tricúspide y pulmonar *Cor pulmonale*
Ventrículo izquierdo	Contorno cardíaco izquierdo prominente con desplazamiento inferior del ápex	Valvulopatía mitral y aórtica Hipertensión arterial sistémica Miocardiopatía isquémica y otras

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

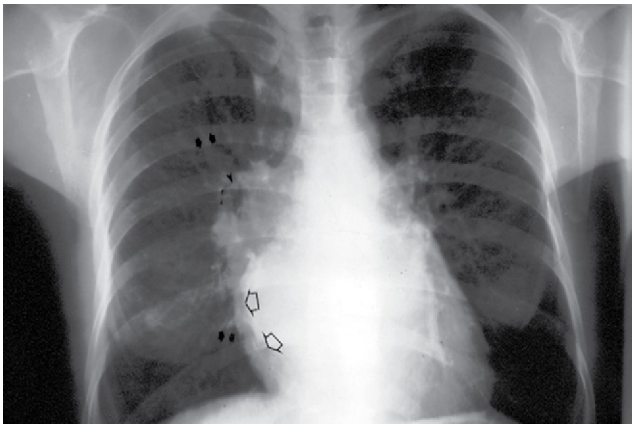


FIGURA 10.23 Crecimiento de aurícula izquierda debido a estenosis mitral. Las flechas blancas indican el doble contorno del borde derecho de la silueta cardíaca. Las flechas negras muestran la ingurgitación de las venas pulmonares ocasionada por la hipotensión pulmonar poscapilar por estenosis mitral.



FIGURA 10.24 Cardiomegalia global con signos radiológicos de hipertensión pulmonar precapilar: comunicación interauricular. Obsérvese el marcado aumento bilateral de los hilios pulmonares, a expensas de las arterias pulmonares, ocasionado por la hipertensión pulmonar precapilar debida a una comunicación interauricular.

Neumopericardio

Se observa un halo o banda radiotransparente alrededor del corazón, revestido por el pericardio. El aire puede llegar hasta la arteria pulmonar y la aorta, pero no más arriba, como ocurre en el neumomediastino, del que a veces es difícil diferenciarlo.

Derrame pericárdico

Es difícil de diagnosticar mediante radiografía simple de tórax, por lo que la ecocardiografía es el método de elección. El hallazgo radiológico más importante son los rápidos cambios en el tamaño del corazón en radiografías seriadas. El corazón aparece aumentado de tamaño, globuloso y con un índice cardiotorácico muy elevado respecto a la relativamente normal vascularización pulmonar. En la proyección lateral puede observarse un engrosamiento (>2 mm) de la línea pericárdica retroesternal.

PERFORACIÓN DE VÍSCERA HUECA ABDOMINAL

Cuando un paciente presenta un abdomen agudo con sospecha de perforación de una víscera hueca es obligada la realización de una radiografía de tórax PA en bipedestación, pues es en esta exploración donde mejor se detecta la presencia de aire libre intraperitoneal. En las imágenes radiológicas se manifiesta por una acumulación de aire inmediatamente por debajo del diafragma, delimitando su cara inferior (v. cap. 11).

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Chen M, Pope T, Ott D. Radiología básica. Madrid: McGraw-Hill; 2006.
Corne J, Carroll M, Brown I, Delany D. Consulta rápida en radiología torácica. 2.ª ed. Madrid: Elsevier; 2005.
Fraser RS, Paré JA, Fraser RG, Paré PD. Sinopsis de enfermedades del tórax. 3.ª ed. Madrid: Marbán; 2006.
Goodman LR. Felson. Principios de radiología torácica. Un texto programado. 3.ª ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2009.
Herring W, Radiología básica. Aspectos fundamentales. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2012.
Hofer M, Radiología del tórax. Atlas de aprendizaje sistemático. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
Ketai L. Principios de radiología torácica. 2.ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2007.