

# Manual de Diagnóstico por Imágenes

Segunda edición



# Manual de Diagnóstico por Imágenes

Segunda edición

**José San Román**

Médico especialista en Diagnóstico por Imágenes.

Prof. Titular de Diagnóstico por Imágenes, Facultad  
de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

Jefe de los Servicios de Resonancia y PET/TC de TCBA.  
Buenos Aires, Argentina.

San Román, José

Manual de Diagnóstico por Imágenes / José San Román.-  
2a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2020.  
360 p.; 28 x 20 cm.

ISBN 978-987-4922-62-5

1. Diagnóstico por Imágenes. I. Título.  
CDD 616.0757

Copyright © 2020 Ediciones Journal S.A.  
Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina  
ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.  
Diagramación: Flavio Maddalena  
Diseño de tapa: Le Voyer

**IMPORTANTE:** se ha puesto especial cuidado en confirmar la exactitud de la información brindada y en describir las prácticas aceptadas por la mayoría de la comunidad médica. No obstante, los autores, traductores, correctores y editores no son responsables por errores u omisiones ni por las consecuencias que puedan derivar de poner en práctica la información contenida en esta obra y, por lo tanto, no garantizan de ningún modo, ni expresa ni tácitamente, que esta sea vigente, íntegra o exacta. La puesta en práctica de dicha información en situaciones particulares queda bajo la responsabilidad profesional de cada médico.

Los autores, traductores, correctores y editores han hecho todo lo que está a su alcance para asegurarse de que los fármacos recomendados en esta obra, al igual que la pauta posológica de cada uno de ellos, coinciden con las recomendaciones y prácticas vigentes al momento de publicación. Sin embargo, puesto que la investigación sigue en constante avance, las normas gubernamentales cambian y hay un constante flujo de información respecto de tratamientos farmacológicos y reacciones adversas, se insta al lector a verificar el prospecto que acompaña a cada fármaco a fin de cotejar cambios en las indicaciones y la pauta posológica y nuevas advertencias y precauciones. Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquellos de reciente lanzamiento al mercado.

Quedan reservados todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de Ediciones Journal S.A. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Libro de edición argentina  
Impreso en India – Printed in India, 03/2020.  
Replika Press Pvt Ltd, Haryana, 131028

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723  
Se imprimieron 3000 ejemplares

*Dedicado a mi esposa Elisa y a mis hijos Ana y Juan Martín,  
que siempre apoyaron mi vocación docente, aceptando  
las largas horas dedicadas a estas tareas.*

*A todos los docentes que enseñan con generosidad.*

# Agradecimiento

*A la Fundación Jaime Roca y sus autoridades, por su prolongada y permanente asistencia para la realización de este libro. También por su compromiso con la enseñanza y la difusión del Diagnóstico por Imágenes —sosteniendo nuestras actividades docentes con los alumnos de la UBA de pregrado y posgrado, médicos rotantes de numerosos hospitales públicos y privados—, la biblioteca y el extenso archivo digital de casos para la enseñanza.*

*A la doctora Magalí Hovsepian, por su ayuda en la renovación de las figuras del libro, en formato papel y digital.*

*A Ediciones Journal y su personal, por su profesionalismo y comprensión.*

## Prefacio a la segunda edición

Luego del excelente recibimiento que tuvo la primera edición del *Manual de Diagnóstico por Imágenes* en nuestro medio y en varios países hispanoparlantes, se hizo evidente que un texto actualizado en castellano, para estudio y consulta, era una necesidad.

Con este objetivo, comenzamos a trabajar con la misma pasión en una segunda edición, que si bien mantiene una extensión acotada, que permite una rápida lectura de los temas principales, ofrece contenidos corregidos y aumentados.

En esencia, el libro se basa en la premisa práctica de “¿qué pedir y qué buscar?”, dejando en claro qué métodos se deben indicar para cada problema clínico, así como qué signos buscar en las imágenes de las principales enfermedades.

Los cambios en la medicina y en las imágenes son vertiginosos, y en esta nueva edición incorporamos varios métodos y técnicas de reciente aparición. Hemos revisado y actualizado todos los capítulos y, además, se han agregado muchas figuras.

Conviene señalar que, probablemente, algunos de los exámenes e indicaciones actuales se modificarán en el futuro siguiendo los consensos basados en los nuevos descubrimientos y la renovación periódica de las guías de utilización apropiada de las imágenes.

Los destinatarios de esta obra son los alumnos de medicina, los médicos residentes e incluso los médicos con años de experiencia, que desean actualizar sus conocimientos en imágenes.

Esta nueva edición incluye una autoevaluación, con numerosas preguntas teóricas y prácticas para cada capítulo.

El libro se presenta en papel y también en formato digital (*ebook*), para que también pueda ser leído desde una computadora, tableta o teléfono celular.

En la mayoría de los capítulos se sigue un esquema similar de ordenamiento de la información: una breve introducción anatómica y clínica; luego, una revisión de los exámenes más apropiados a indicar; y, finalmente, los hallazgos en las imágenes, que describen los principales signos que se deben buscar.

Las imágenes médicas no solo se emplean con fines diagnósticos:

- Son también de gran utilidad para evaluar la extensión de una enfermedad, establecer su pronóstico, y determinar y evaluar la respuesta al tratamiento.
- Constituyen documentos objetivos que forman parte de la historia clínica del paciente y tienen alto valor asistencial, docente, científico y legal.
- Son una prueba o evidencia de gran importancia.
- Se emplean ampliamente en docencia e investigación.
- También se utilizan para guiar procedimientos intervencionistas, con fines diagnósticos y terapéuticos.

Aprender a usar racionalmente las imágenes mejora la medicina que practicamos y beneficia claramente a los pacientes.

**José San Román**

Buenos Aires, noviembre de 2019





Agradecimiento | VII

Prefacio a la segunda edición | IX

## 1. Métodos de diagnóstico por imágenes | 1

Introducción | 1

Métodos de diagnóstico por imágenes | 2

Tipos de energía exploradora | 2

Validez de una prueba diagnóstica | 8

Radiaciones ionizantes y criterios de radioprotección | 8

Medios de contraste | 10

Exámenes de diagnóstico por imágenes | 15

Imágenes moleculares y funcionales: la nueva frontera | 37

En síntesis | 39

## 2. Imágenes del tórax | 41

Reseña anatómica | 41

Métodos de diagnóstico por imágenes | 44

Signos radiológicos básicos | 47

Principales patrones radiológicos y tomográficos | 49

Infecciones pulmonares | 52

Cavidades pulmonares | 57

Enfermedades difusas pulmonares | 58

Atelectasia y hemitórax opaco | 60

Pulmón radiolúcido unilateral o bilateral | 62

Nódulos y masas pulmonares | 67

Nódulos pulmonares múltiples | 72

Aumento de tamaño de los hilios pulmonares | 74

Enfermedades del mediastino | 75

Enfermedades de la pleura | 80

Enfermedades del diafragma | 83

Traumatismos del tórax | 84

## 3. Imágenes cardiovasculares | 87

Reseña anatómica | 87

Métodos de diagnóstico por imágenes | 88

Tamaño cardíaco: cardiomegalia | 92

Aumento de tamaño de las cavidades cardíacas | 94

Valvulopatías | 94

Cardiopatías congénitas y anillos vasculares | 96

Insuficiencia cardíaca y edema pulmonar | 99

Enfermedad coronaria: infarto de miocardio | 101

Miocardiopatías | 103

Tromboembolismo pulmonar | 104

Hipertensión pulmonar | 106

Tumores del corazón | 106

Enfermedades del pericardio | 106

Enfermedades de la aorta | 107

Enfermedad vascular periférica | 111

Enfermedades venosas | 113

## 4. Imágenes del abdomen y el tracto digestivo | 115

Reseña anatómica | 115

Métodos de diagnóstico por imágenes | 116

Signos y patrones radiológicos | 117

Enfermedades del esófago | 123

Enfermedades del estómago y el duodeno | 129

Enfermedades del intestino delgado | 132

Enfermedades del colon y el recto | 135

Enfermedades del hígado y las vías biliares | 141

Enfermedades del páncreas | 159

Enfermedades del bazo | 165

## 5. Imágenes del tracto urogenital

y retroperitoneo | 167

Reseña anatómica | 167

Métodos de diagnóstico por imágenes | 168

Enfermedades del tracto urogenital | 171

Enfermedades del retroperitoneo | 187

## 6. Imágenes en Ginecología y Obstetricia | 193

Reseña anatómica | 193

Métodos de diagnóstico por imágenes | 194

Enfermedades del útero y las trompas | 197

Masas pelvianas | 200

Enfermedades del ovario | 204

Enfermedades de la mama | 206

Diagnóstico por imágenes en Obstetricia | 213

Enfermedades obstétricas | 215

## 7. Imágenes del sistema musculoesquelético y columna vertebral | 219

Reseña anatómica | 219

Métodos de diagnóstico por imágenes | 219

Caracterización de la patología ósea y articular | 222

Malformaciones congénitas | 223

Lesiones traumáticas | 224

Infecciones óseas | 231

Alteraciones de la densidad ósea | 233  
Isquemia ósea | 236  
Artritis y artrosis | 237  
Tumores óseos y lesiones pseudotumorales | 240  
Columna vertebral | 248  
Anomalías vertebrales comunes y variantes | 249  
Incurvasiones de la columna vertebral | 250  
Traumatismos del raquis y médula espinal | 251  
Patología discal | 253  
Artrosis de la columna vertebral | 256  
Canal estrecho | 256  
Espondilolistesis y espondilolisis | 256  
Tumores óseos vertebrales | 258

## 8. Imágenes del sistema nervioso | 261

Reseña anatómica | 261  
Métodos de diagnóstico por imágenes | 264  
Anomalías congénitas | 266  
Lesiones por hipoxia e isquemia perinatal | 267  
Dilatación ventricular | 268  
Atrofia cerebral | 270  
Enfermedades extrapiramidales | 271  
Epilepsia | 272  
Migraña | 272  
Ataque cerebrovascular | 272  
Hemorragia intracraneal | 276  
Malformaciones vasculares | 279  
Traumatismos del SNC | 282  
Infecciones del SNC | 287  
Enfermedades de la sustancia blanca | 290

Tumores del SNC | 292  
Región selar y periselar | 296  
Ángulo pontocerebeloso | 298  
Tumores de la médula espinal y del conducto raquídeo | 299

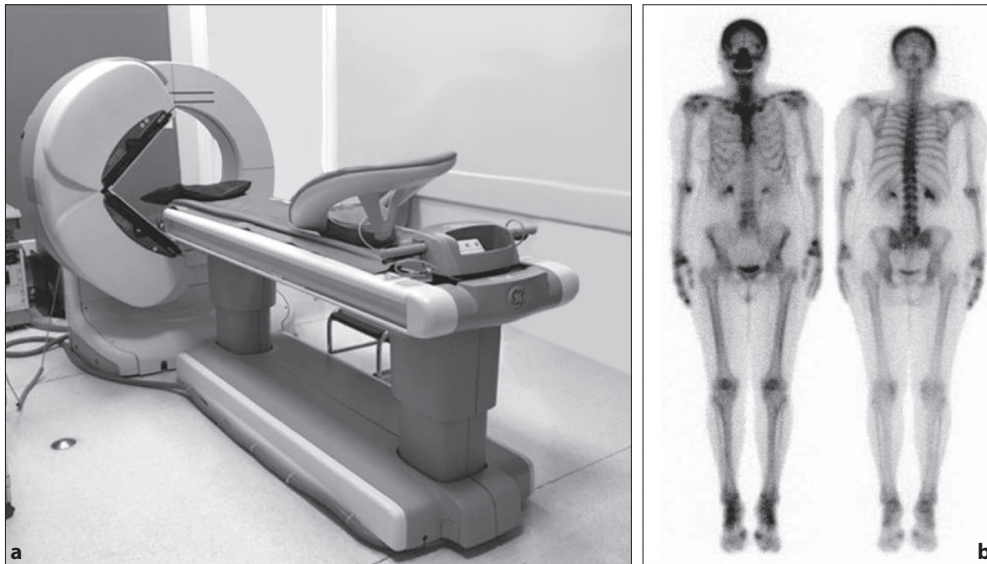
## 9. Imágenes de cabeza y cuello | 303

Reseña anatómica | 303  
Métodos de diagnóstico por imágenes | 305  
Lesiones óseas del cráneo y macizo facial | 306  
Enfermedades del hueso temporal y del oído | 309  
Enfermedades de las órbitas | 313  
Enfermedades de las fosas nasales y los senos paranasales | 315  
Enfermedades de la faringe | 318  
Enfermedades de las glándulas salivales | 322  
Enfermedades de la laringe | 323  
Masas del cuello | 325  
Enfermedades de la glándula tiroides | 327  
Enfermedades de las glándulas paratiroides | 329

## 10. Intervencionismo guiado por imágenes | 331

Introducción | 331  
Intervencionismo diagnóstico | 332  
Intervencionismo terapéutico | 336  
Otros procedimientos intervencionistas | 339  
Intervencionismo endovascular | 341  
Terapia endovascular | 342

## Índice de términos | 349



**Figura 1.3** Equipo de Medicina nuclear. Centellograma óseo. **a** Cámara gamma SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*). **b** Centellograma óseo con Tc 99-MDP: vista anterior (izquierda) y vista posterior (derecha).



**Figura 1.4** Equipo de PET/TC. Captación fisiológica de glucosa marcada. **a** Equipo híbrido PET/TC. **b** Imagen PET con distribución normal de la glucosa marcada con flúor-18 (FDG).

técnica en la que se pondera el tiempo de relajación longitudinal o T1 es hipointenso (oscuro), y con técnicas en las que se pondera el tiempo de relajación transversal o T2 es hiperintenso (claro).

### **Ventajas y limitaciones de cada método**

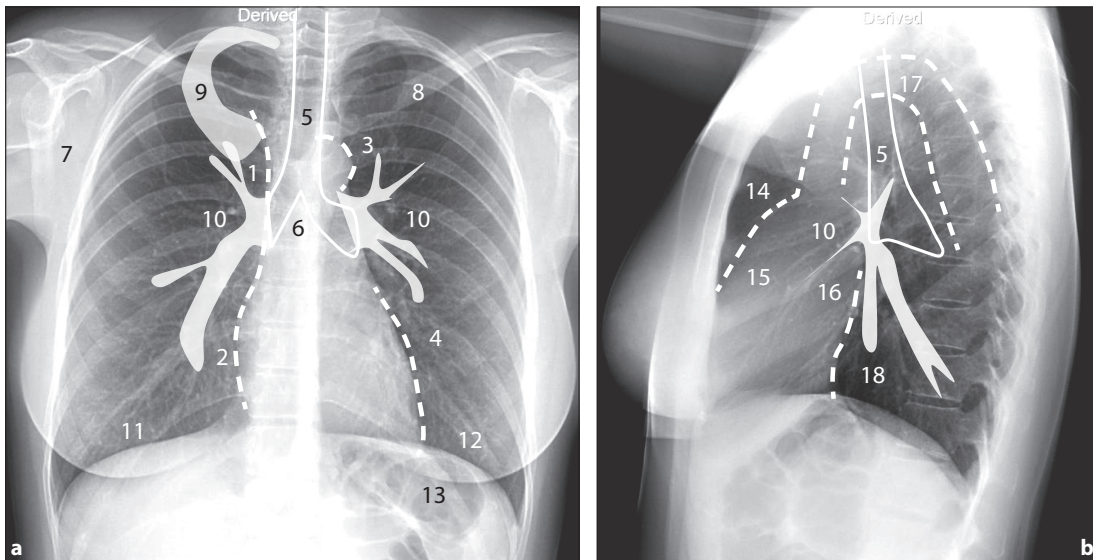
Teniendo en cuenta las propiedades de la energía exploradora de cada método y las características físicas de cada tejido, podemos empezar a comprender las fortalezas y debilidades de cada examen y sus aplicaciones prácticas.

Si se buscan calcificaciones (p. ej., litiasis renales), hay método más sensible que la TC; en cambio, estas

mismas calcificaciones pueden no ser visibles con RM, que, sin embargo, es un método tan útil y que supera a la TC para otros objetivos.

Un hueso puede ser muy bien estudiado con una RX, pero es una barrera física para la ECO. Inversamente, un quiste será muy “evidente” para la ECO, pero no para una RX.

Como hemos tratado de demostrar, la interacción entre la energía exploradora y el tejido que se va a analizar tiene numerosísimas variantes, por eso no hay un “método perfecto” para estudiar todo el cuerpo y son necesarios los exámenes con distintas energías exploradoras.



**Figura 2.3** Anatomía radiológica del tórax. **a** Frente. **b** Perfil. (1) vena cava superior, (2) aurícula derecha, (3) botón aórtico, (4) ventrículo izquierdo, (5) tráquea, (6) carina, (7) escápula derecha, (8) clavícula izquierda, (9) primer arco costal derecho, (10) hilios pulmonares, (11) hemidiafragma derecho, (12) hemidiafragma izquierdo, (13) cámara gástrica, (14) espacio retroesternal, (15) ventrículo derecho, (16) aurícula izquierda, (17) cayado aórtico, (18) espacio retrocardíaco.

el tejido graso del mediastino (obesidad, síndrome de Cushing, etc.).

- En las RX de tórax, con frecuencia, existen imágenes superpuestas que generan falsos nódulos, opacidades y cavidades, que es necesario reconocer para no confundirlos con patología, por ejemplo:
  - Cualquier imagen redondeada (pezón, nevos, arterias o venas pulmonares, botón, etc.) puede simular un “nódulo” en la radiografía de tórax.
  - Una mama densa, un músculo pectoral voluminoso o una superposición ósea pueden aparentar una falsa “opacidad pulmonar”.
  - Un cruce de vasos y costillas pueden parecer una “cavidad” o “caverna”.
  - Un pliegue cutáneo puede simular una “línea de un neumotórax”, que no existe.

En imágenes, siempre es esencial reconocer la anatomía, sus variantes y las falsas imágenes o artefactos técnicos que pueden simular patología.

## ■ Métodos de diagnóstico por imágenes

### Introducción

En el Capítulo 1, “Métodos de diagnóstico por imágenes”, nos hemos referido de manera extensa a las ventajas y limitaciones de cada examen y sus principales indicaciones, por lo que trataremos de evitar reiteraciones.

### Radiografía

#### Introducción

Las RX continúan siendo el primer examen por imágenes del tórax. Permiten una visión panorámica y,

en la práctica, son suficientes para el manejo de muchas enfermedades comunes. Sin embargo, su sensibilidad y especificidad son limitadas, lo que hace necesario recurrir a la TC u otros exámenes.

La superposición de imágenes produce las llamadas “zonas ocultas” de las RX de tórax. Las lesiones pueden pasar inadvertidas por quedar detrás de las clavículas, costillas, mediastino, hilios, corazón y diafragma.

Las RX de tórax brindan información útil sobre “los contornos o siluetas”, pero poca o ninguna sobre la composición de las estructuras como, por ejemplo, el mediastino. Para este objetivo, los exámenes “de corte” como la TC, son claramente superiores.

### Aspectos técnicos de la radiografía de tórax

La RX de tórax se realiza en apnea al final de la inspiración, preferentemente con el paciente de pie.

- El tubo de rayos X se ubica a una distancia de 1,8 metros del paciente (por eso se denomina “telerradiografía”), a fin de lograr una imagen de tamaño real.
  - La mayor distancia evita la magnificación geométrica que se produce cuando la fuente está más cercana al objeto a radiografiar, al igual que ocurre con la luz de una linterna y la sombra de un objeto, que se “agranda o se reduce” de acuerdo con la distancia foco-objeto.
- Con el paciente de pie, se logra una inspiración más profunda, lo que mejora la visión de los pulmones. Como alternativa puede recurrirse a una RX con el paciente sentado, con menor insuflación pulmonar.
- Cuando el estado del enfermo no lo permite, se recurre a la “RX en cama” (sala de emergencias, cuidados intensivos, quirófano, discapacitados, etc.). Con el paciente acostado, hay menor volumen inspiratorio,



Es común que se produzcan atelectasias durante las cirugías y las anestias prolongadas, en los pacientes internados con escasa movilización, en los intubados y con ventilación mecánica. También son muy frecuentes en niños o adultos con infecciones respiratorias y secreciones espesas (bronquiolitis, EPOC, bronquiectasias, etc.).

### Exámenes

#### RX de tórax

- La RX es el examen inicial. Permite apreciar la extensión y localización de la atelectasia.
- Puede ser útil para localizar cuerpos extraños (siempre que sean opacos) en las vías aéreas, en pacientes con sospecha de aspiración y atelectasia.

#### TC de tórax sin y con contraste

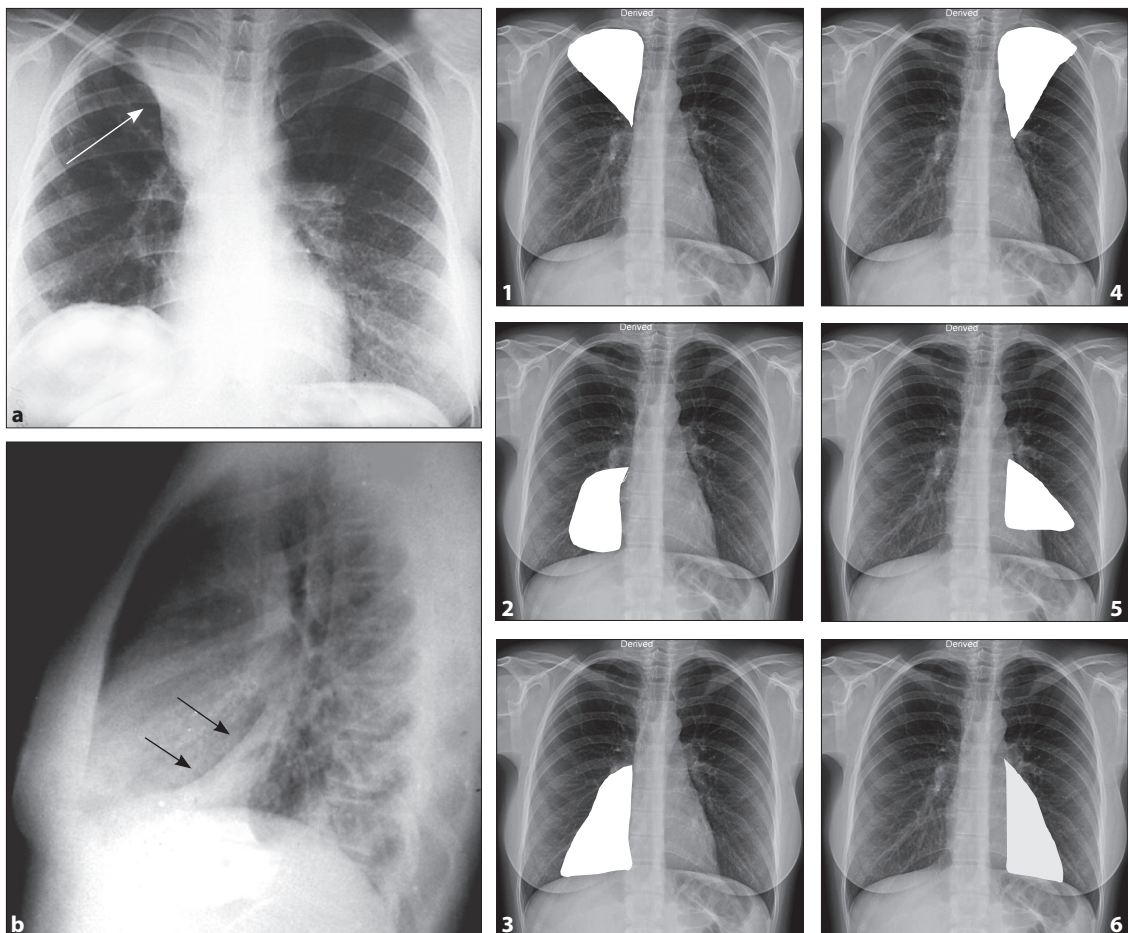
- La TC está indicada cuando existe la sospecha de una lesión "oculta", como, por ejemplo, un cáncer de pulmón, tuberculosis, cuerpo extraño u otras lesiones, que pueden pasar desapercibidas en la RX simple.
- La endoscopia virtual con TC puede ser útil para evaluar las vías aéreas en busca de obstrucciones.

### Fibrobroncoscopia

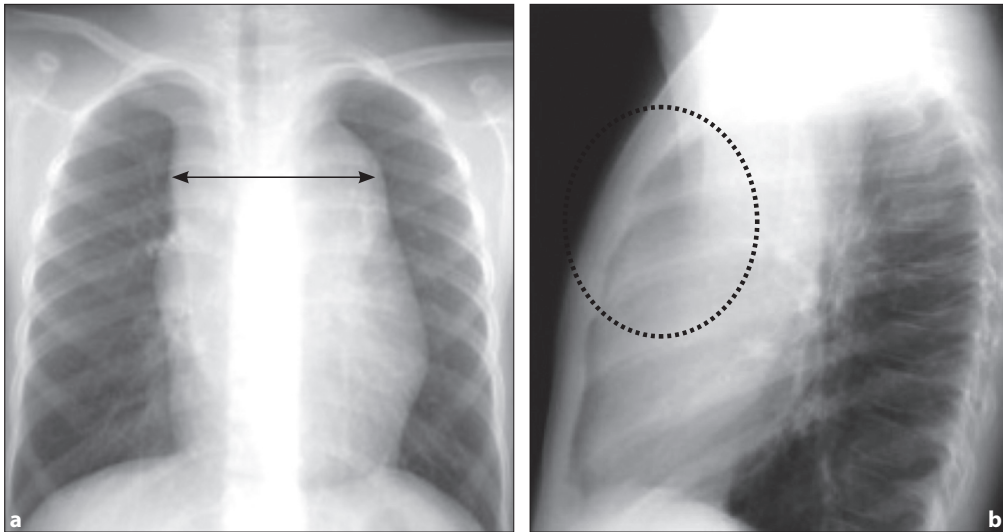
- La fibrobroncoscopia permite confirmar la causa de la atelectasia y, en muchos casos, logra solucionar el problema al remover, por ejemplo, un tapón mucoso o un cuerpo extraño.

### Hallazgos

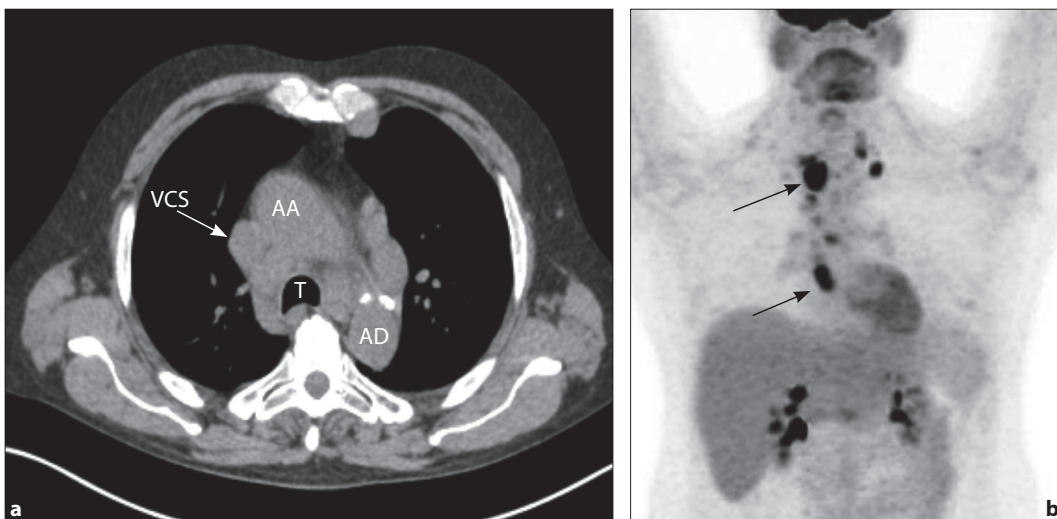
- Cuando la atelectasia afecta a todo el pulmón produce un hemitórax opaco y retraído.
- Si afecta un lóbulo o segmento causa una opacidad localizada, que puede ser confundida con una neumonía. También produce el signo de la silueta y puede tener broncograma aéreo en la etapa inicial, aunque desaparece tardíamente (el aire se va reabsorbiendo progresivamente).
- La clave para el diagnóstico de la atelectasia es demostrar la pérdida de volumen, que se manifiesta por diversos signos (Figura 2.17):
  - Desplazamiento y retracción de las cisuras.
  - Desplazamiento del mediastino hacia el lado colapsado.
  - Aproximación de las costillas.
  - Elevación del hemidiafragma.



**Figura 2.17** Atelectasia pulmonar. **a** RX de tórax frente. Atelectasia del lóbulo superior derecho (flecha). **b** RX de tórax perfil. Opacidad triangular con base diafragmática y bordes nítidos (flechas). Se ilustran atelectasias pulmonares de lóbulo superior derecho (1), lóbulo medio derecho (2), lóbulo inferior derecho (3), lóbulo superior izquierdo (4), segmento lingular del LSI (5), lóbulo inferior izquierdo (6).



**Figura 2.31** Linfoma en mediastino anterior. **a** RX de tórax frente. Ensanchamiento del mediastino superior. **b** RX de tórax perfil. Ocupación del espacio retroesternal (óvalo) por masa mediastinal anterior.



**Figura 2.32** PET/TC en linfoma. **a** TC de tórax, corte axial en mediastino medio. Se observan adenopatías mediastinales bilaterales. **b** El PET muestra alto metabolismo (hipercaptación de FDG) en las múltiples adenopatías mediastinales (flechas). VCS: vena cava superior; AA: aorta ascendente; AD: aorta descendente; T: tráquea.

zonas de enfermedad metabólicamente activa y permite controlar la respuesta al tratamiento.

Interesa determinar si hay adenopatías en otras regiones además del tórax, esplenomegalia y compromiso extranodal (médula ósea, órganos sólidos).

#### Quistes pericárdicos

Por lo general, son un hallazgo en una RX de tórax y tienen el aspecto de una masa redondeada y densa. La mayoría se localizan en el ángulo cardiofrénico derecho.

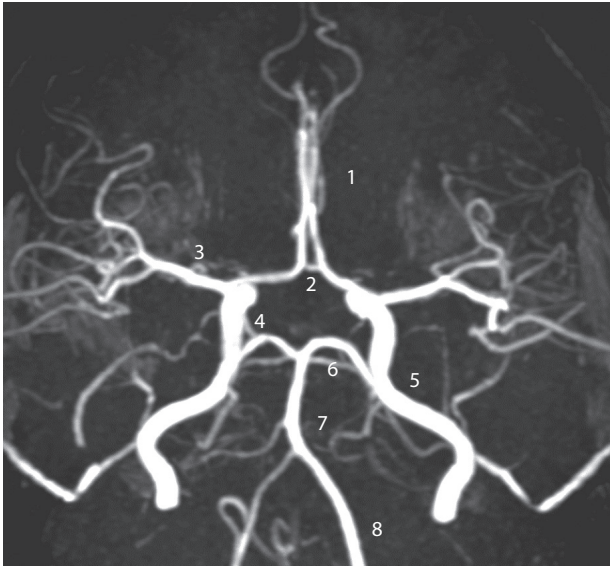
El diagnóstico se realiza con ecocardiografía, TC o RM. Se aprecia una imagen quística, de pared fina y contenido líquido.

#### Quistes broncogénicos y enterógenos

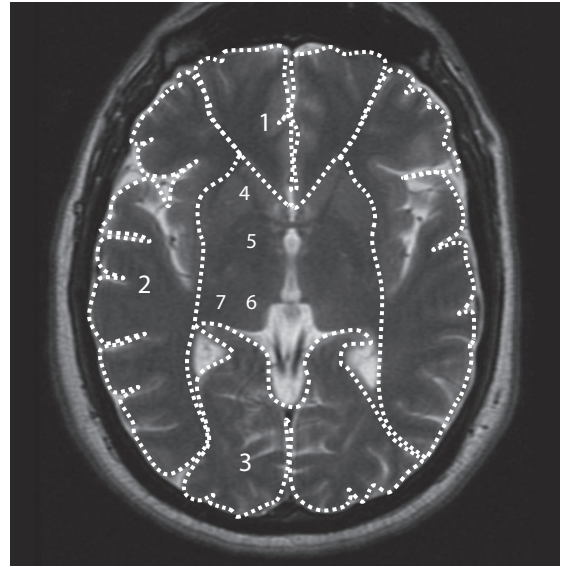
Son quistes congénitos que se originan a partir de los brotes embrionarios de la tráquea y el esófago. Los quistes broncogénicos pueden ubicarse en los pulmones o más frecuentemente en el mediastino. Los quistes enterógenos asientan en el mediastino, especialmente en el compartimiento posterior.

En las RX, producen una imagen redondeada y densa. Pueden desplazar a la tráquea y al esófago.

En las TC o RM se observa una imagen quística, de pared delgada y contenido líquido. La anatomía patológica permite diferenciarlos de otros quistes, al demostrar elementos de origen bronquial o digestivo.



**Figura 8.2** Angio-RM de cerebro. Angio-RM de cerebro sin contraste con registro del flujo vascular rápido (arterial). (1) arteria cerebral anterior, (2) arteria comunicante anterior, (3) arteria cerebral media, (4) arteria comunicante posterior, (5) arteria carótida interna, (6) arteria cerebral posterior, (7) arteria basilar, (8) arteria vertebral.



**Figura 8.3** Territorios vasculares cerebrales. RM corte axial T2. (1) arteria cerebral anterior, (2) arteria cerebral media, (3) arteria cerebral posterior, (4) ramas penetrantes de la arteria cerebral anterior, (5) ramas penetrantes de la arteria cerebral media, (6) ramas penetrantes de la arteria cerebral posterior y arteria comunicante posterior, (7) arteria coroídal anterior.

cerebrales anteriores. Las arterias comunicantes posteriores unen a las carótidas internas con las arterias cerebrales posteriores.

Los territorios vasculares son muy importantes desde los puntos de vista anatómico y patológico (Figura 8.3):

- La cerebral anterior es la “arteria de la cara interna del cerebro”.
- La cerebral media es la “arteria de la cara externa del cerebro”.
- La cerebral posterior es la “arteria de las caras posterior e inferior del cerebro”.

Los circuitos venosos del encéfalo drenan en los senos venosos de la duramadre:

- El seno longitudinal superior se ubica por encima de la hoz del cerebro, sigue la línea media sobre la convexidad del cráneo y desemboca en la confluencia de los senos o tórcula, en la cara posterior de hueso occipital.
- Los senos laterales o transversos se originan en la tórcula y recorren la fosa posterior para salir por el agujero rasgado posterior y formar las venas yugulares internas.
- Los senos cavernosos están a cada lado de la silla turca y se comunican hacia adelante con las venas de las órbitas y hacia atrás con los senos petrosos.
- En los senos principales desembocan numerosos senos menores y venas.

Hay calcificaciones fisiológicas que no deben ser confundidas con patología en las RX de cráneo y TC de los adultos. Las principales están en:

- Meninges (hoz del cerebro y tentorio) (Figura 8.4 a).
- Glándula pineal (sobre la línea media) (v. Figura 8.4 a).

- Plexos coroideos (principalmente en los atrios de los ventrículos laterales) (v. Figura 8.4 b).
- Ganglios basales (bilaterales, en pacientes mayores). Estas calcificaciones no suelen verse en niños, a esta edad pueden ser patológicas.

### Médula espinal

Se divide en los segmentos cervical, dorsal y lumbar, que termina en el cono medular, al nivel de L1. Hacia abajo, se extienden las raíces nerviosas que forman la “cola de caballo”.

En la médula, la sustancia gris es central y la sustancia blanca es periférica. Está formada por los cordones anteriores, laterales y posteriores, por los que circulan las vías de conducción nerviosa (haz corticoespinal, haz espinotalámico, etc.).

La médula da origen a las raíces nerviosas, que emergen del conducto raquídeo por los neuroforámenes. Hay una raíz anterior o motora y una raíz posterior o sensitiva.

Por el interior de la médula corre el conducto del epéndimo, que hacia arriba comunica con el conducto bulbar y el IV ventrículo.

En el canal raquídeo se reconocen los espacios meníngeos, que de afuera hacia adentro son el epidural o extradural y el subaracnoideo:

- El espacio epidural contiene abundante grasa, vasos y linfáticos.
- Por el espacio subaracnoideo circula el LCR.

El sector lumbosacro del conducto raquídeo contiene un amplio fondo de saco tecal con LCR, recorrido por las raíces nerviosas de la cola de caballo.