

REVISIÓN DE HALLAZGOS RADIOLÓGICOS CLÁSICOS DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR

**Paula Gutiérrez Pereira¹, Javier Domingo López¹, Néstor Andrés Guerrero Díaz¹,
Antonio González Abreu¹, Cristhian Rodrigo Terán Moreno¹, Álvaro Villén Macías¹**

Ana García Milanes¹, Silvia Fernandez Campillejo¹

Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz¹.

Objetivo docente:

El objetivo de este trabajo es la revisión de las diversas manifestaciones radiológicas de la tuberculosis (TBC) pulmonar, tanto en su forma primaria como posprimaria, y de sus posibles complicaciones y secuelas. Para ello, se analizan diferentes estudios de imagen que ilustran dichos hallazgos.

El trabajo concluye con la presentación de un caso clínico que destaca el papel de la Radiología, especialidad implicada no sólo en el diagnóstico de esta patología si no también en el manejo de algunas de las complicaciones asociadas.

Revisión del tema:

La TBC es una enfermedad que ha tenido importancia a lo largo de la historia y actualmente sigue siendo un problema de salud pública a nivel mundial [1][2][7].

Mycobacterium tuberculosis se transmite por vía aérea y el riesgo de desarrollar la enfermedad, con sus manifestaciones clínicas y radiológicas, es mayor en pacientes que presentan alteración en la inmunidad [1][2].

Las imágenes juegan un papel fundamental en el diagnóstico precoz, sobre todo en pacientes con síntomas inespecíficos, y en el manejo de la tuberculosis [7].

En el diagnóstico de sospecha de la TBC pulmonar debe utilizarse la **radiografía de tórax en proyección posteroanterior y lateral**, ya que si es normal tiene un alto valor predictivo negativo para la presencia de tuberculosis activa [1][5]. Aunque la **tomografía computarizada** (TC) es mucho más sensible para la detección y caracterización de los signos radiológicos de tuberculosis, siendo útil en niños con hallazgos radiológicos equívocos, en pacientes sintomáticos con radiografía normal, ante dudas diagnósticas en grupos de riesgo y para la valoración de complicaciones y el seguimiento de casos complejos [6].

Tanto la TC como la **ecografía** pueden utilizarse para la guía de drenajes, con objetivo diagnóstico o terapéutico, y biopsias para la confirmación histopatológica de la tuberculosis [7].

Aunque actualmente se prefiere el término de **tuberculosis activa** [7], clásicamente se han descrito dos patrones distintos de infección tuberculosa, que difieren en las manifestaciones clínicas y radiológicas, que consisten en la **tuberculosis primaria** y la **tuberculosis posprimaria**, aunque en ocasiones pueden solaparse las manifestaciones de ambas entidades [1][3].

TUBERCULOSIS PULMONAR PRIMARIA

Cuando la infección clínica tiene lugar tras la primera exposición al organismo [3].

Evolución: La edad, el estado inmunológico, nutricional y la existencia de enfermedades intercurrentes, son factores que condicionan la evolución natural de la enfermedad, siendo la curación la evolución natural habitualmente [4].

Manifestaciones clínicas: Hasta en el 95% de los casos la infección primaria es **asintomática** y se detecta mediante pruebas de imagen o laboratorio. Cuando aparecen los **síntomas** consisten en fiebre, tos, anorexia, pérdida de peso, sudoración, letargo, dolor torácico y disnea [3-4].

Manifestaciones radiológicas:

1) Enfermedad parenquimatosa:

- **Consolidación pulmonar:** Unilateral y homogénea, suele ser segmentaria o lobar, de bordes mal definidos (excepto si se limita por una cisura), sin predominio claro de localización. Muchas veces indistinguible de una neumonía bacteriana típica, orienta a TBC si se asocian adenopatías mediastínicas, no responde a antibioterapia convencional o tiene lenta resolución radiológica, ya que puede tardar en resolverse desde meses hasta años [1-5].

- **Tuberculomas:** Opacidades nodulares redondeadas u ovaladas, de $0,5 \text{ cm}^3$ a 4 cm^3 , habitualmente asociadas a pequeñas lesiones satélites. En la TC, son lesiones de baja atenuación, con mínimo o nulo realce [3-4]. Se pueden cavitarse y calcificar, considerándose entonces el resultado de enfermedad primaria curada [1][2][5].
- **Cavitación:** Poco frecuente en la TB primaria [2][3][5].

2) Afectación de la vía aérea: La atelectasia lobar o segmentaria es una manifestación radiológica frecuente en niños menores de 2 años bien sea debida a la obstrucción endobronquial o la compresión extrínseca por adenopatías; siendo menos habitual en niños mayores y adultos por el mayor calibre de la vía y la menor presencia de adenopatías [1][5].

3) Adenopatías (Fig.1): Son el hallazgo radiológico más frecuente en la primoinfección tuberculosa y su presencia disminuye con la edad [4]. Suelen ser unilaterales y de localización típica hiliar y mediastínica (paratraqueales derechas) [1][2] y con menos frecuencia subcarinales y de la ventana aortopulmonar [5].

En la TC, las adenopatías mayores de 2 cm de diámetro generalmente muestran un centro hipodenso, secundario a la caseificación y necrosis, y realce periférico tras la administración de contraste [1][2][5].

En la TC, las adenopatías mayores de 2 cm de diámetro generalmente muestran un centro hipodenso, secundario a la caseificación y necrosis, y realce periférico tras la administración de contraste [1][2][5].



Fig. 1: Adenopatías en paciente con TBC. Se observan adenopatías mediastínicas, hiliares y subsegmentaria derechas, que presentan marcado realce anular y centro de aspecto necrótico.

4) Enfermedad miliar (Fig. 2 y 3): Es debida a la **diseminación hematógena**, consiste en la presencia de innumerables micronódulos (de 1-3 mm de diámetro), no calcificados y distribuidos de forma aleatoria en ambos pulmones, de predominio en lóbulos inferiores, asociados a engrosamiento septal inter e intralobulillar [1][2][4][5]. En la fase inicial la radiografía de tórax suele ser normal y el intervalo transcurrido entre la diseminación y el desarrollo de lesiones detectables radiológicamente puede ser de 6 semanas o más. La TC de alta resolución es más sensible para la detección de TBC miliar [4-5].

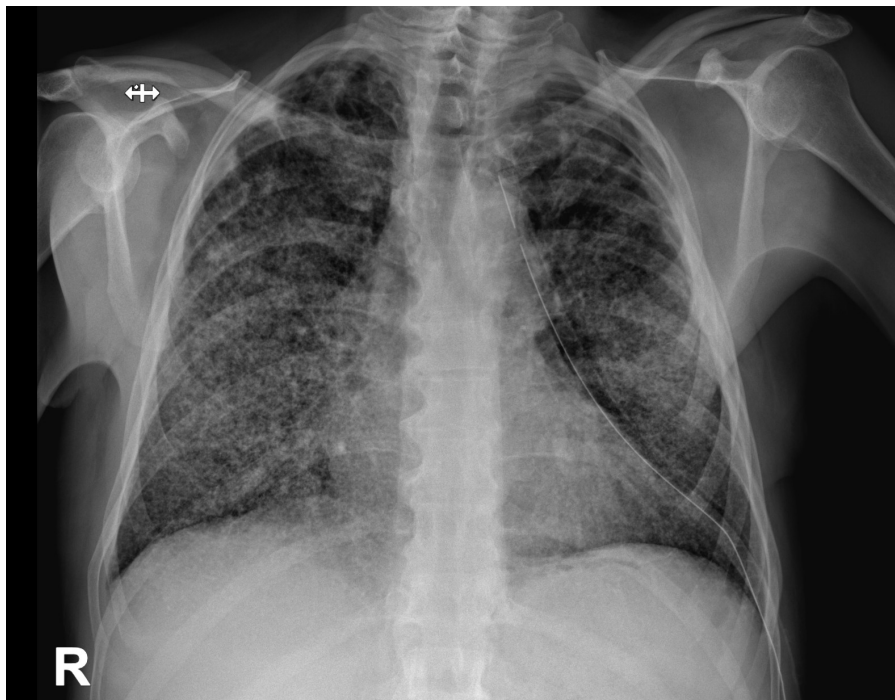


Fig. 2: Extenso **patrón miliar**.

También se observa pequeño neumotórax izquierdo con tubo de toracocentesis.

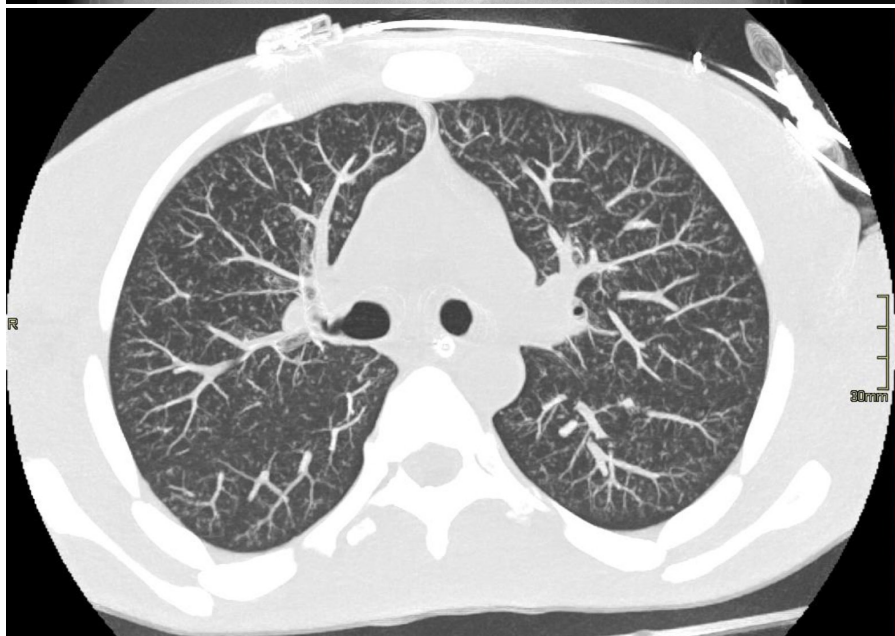


Fig. 3: Ejemplo de **patrón miliar** en TC de tórax en plano axial con reconstrucción MIP.

5) Derrame pleural: Existe en una cuarta parte de los pacientes con tuberculosis primaria. Habitualmente es unilateral y se localiza en el mismo lado que la patología parenquimatosa y las adenopatías. Puede deberse a enfermedad parenquimatosa ipsilateral o a enfermedad pleural primaria [1][2][4].

La reabsorción del derrame ocurre entre las 6-12 semanas del inicio del tratamiento. Tras su resolución, en ocasiones puede quedar un engrosamiento pleural residual y calcificaciones [1][2].

El empiema, las fístulas broncopleurales y pleurocutáneas (empiema necessitatis) y las erosiones óseas son complicaciones raras[5].

TUBERCULOSIS PULMONAR POSPRIMARIA

Cuando se produce la **reactivación** de un foco infeccioso latente, una vez pasado un episodio previo de tuberculosis primaria. Es usual que se relacione con periodos de inmunodepresión o malnutrición [1][3].

Evolución: A diferencia de la curación, que normalmente tiene lugar en la tuberculosis primaria, la tuberculosis posprimaria a menudo se asocia a enfermedad progresiva [3].

Manifestaciones clínicas: En la mayoría de los casos es asintomática. Cuando están presentes los síntomas son inespecíficos, los más frecuentes son la astenia, anorexia y pérdida de peso. La tos es el síntoma más común de la TB pulmonar. A veces el primer síntoma puede ser dolor pleurítico acompañado de febrícula, de predominio vespertino. También puede cursar con hemoptisis, que comúnmente se debe a bronquiectasias [3-4].

- **Manifestaciones radiológicas:**

- 1) **Enfermedad parenquimatosa:**

- **Consolidación pulmonar (Fig.4):** Suele ser heterogénea focal o irregular [2][5]. Aunque puede afectar a cualquier área, con frecuencia afecta a los **segmentos apical y posterior de ambos lóbulos superiores y al apical superior de los lóbulos inferiores** [1][2][4][5], hecho relacionado con el alto índice de ventilación/ perfusión y PO₂ y el mayor drenaje linfático de esta zona [4].
- **Cavitación (Fig.5):** **Signo característico** de reactivación. Muestra típicamente un engrosamiento irregular y generalmente afecta a los lóbulos superiores. Presenta tendencia a la reducción de volumen con desplazamiento del hilio y cisuras [4] y evoluciona a paredes finas y lisas, con el correcto tratamiento antibiótico; aunque no es posible descartar enfermedad activa [1][2].

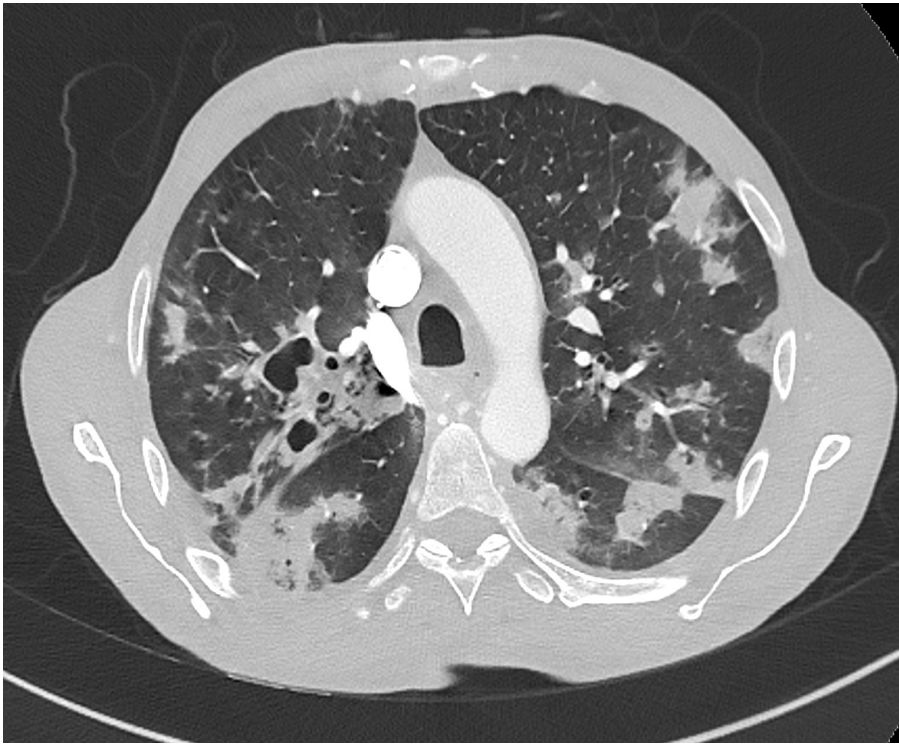


Fig. 4: Lesiones cavitadas en el lóbulo superior derecho, de paredes gruesas y morfología irregular, junto con bronquios ocupados en el lóbulo superior izquierdo y **consolidaciones multifocales** mal definidas, distribuidas en ambos lóbulos superiores e inferiores. Hallazgos correspondientes a **TBC pulmonar posprimaria**.

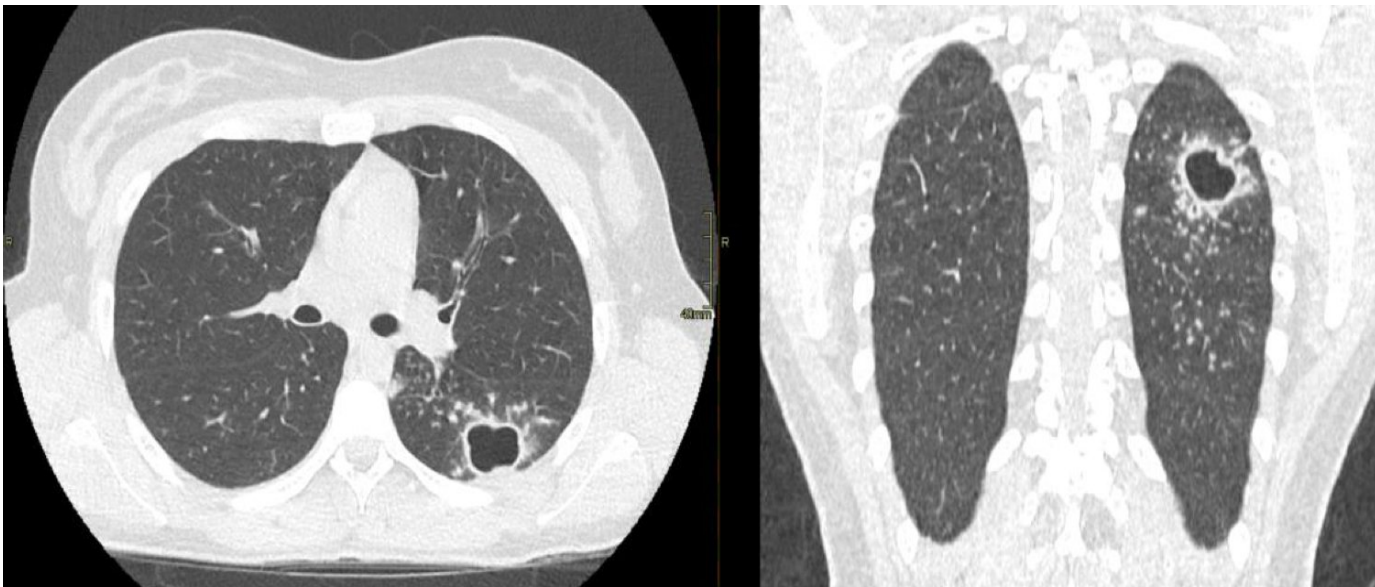


Fig. 5: Lesión cavitada en el segmento ápico-posterior del lóbulo inferior izquierdo, con múltiples micronódulos adyacentes.

- **Signo del “árbol en brote”(Fig.6):** La **diseminación broncógena** es la complicación más frecuentemente asociada a la cavitación tuberculosa y determina el establecimiento de nuevos focos de infección en el mismo lóbulo o en otros lóbulos pulmonares [1][5].

La TC tiene una alta sensibilidad para la detección de dicha diseminación que se manifiesta como **nódulos centrolobulillares** de 2-4 mm y bordes bien definidos. Estos nódulos pueden conectarse a múltiples opacidades lineales ramificadas que representan ramas bronquiolares y que confieren una apariencia de un árbol en brote. Este signo es buen predictor de tuberculosis activa[1][3].

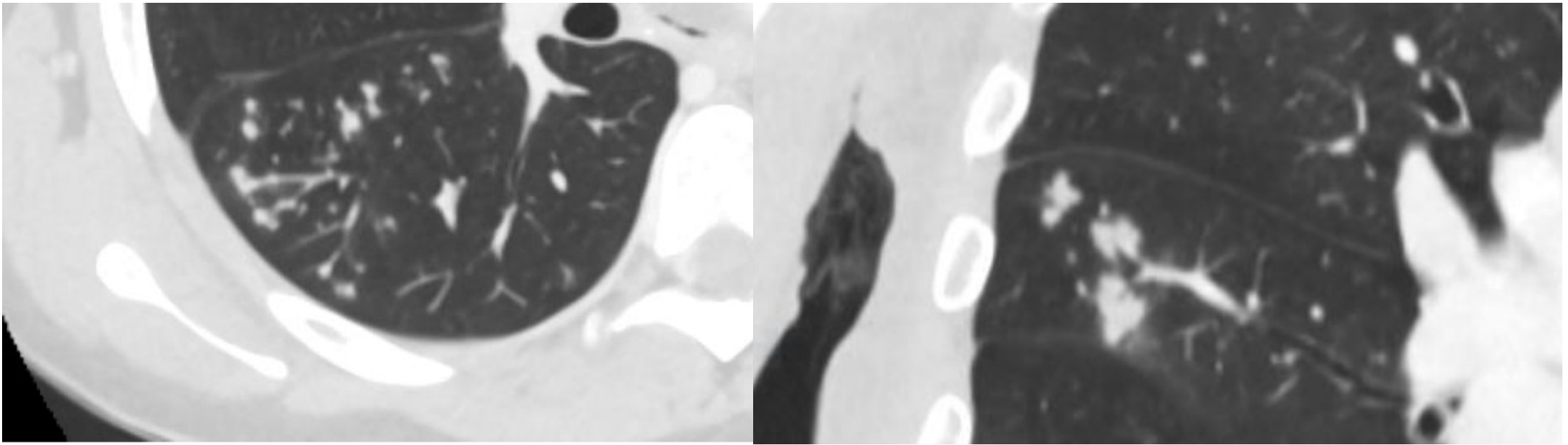


Fig. 6: Signo de “árbol en brote”.

Nódulos centrolobulillares que indican diseminación endobronquial.

- También se pueden visualizar, aunque con mucha menor frecuencia que en la tuberculosis primaria, **tuberculomas y atelectasias laminares** que se irradian desde la parte lateral del hilio hacia la periferia. Los tuberculomas típicamente están calcificados y no indican enfermedad activa [1][2][5].

2) Enfermedad miliar: Aunque la diseminación miliar se observa con mayor frecuencia en la tuberculosis primaria, también puede detectarse un patrón de extensión miliar de forma tardía en la tuberculosis posprimaria [1][5].

3) Adenopatías: Son infrecuentes, sólo se observan en el 5% de las radiografías de pacientes con TBC posprimaria y habitualmente se asocian a enfermedad parenquimatosa extensa y cavitación [1-5].

4) Afectación pleural:

- **Derrame pleural:** Aunque es típico de la forma primaria, puede objetivarse en el 18% de las TC con infección posprimaria [1][2][4][5]. Este derrame suele conllevar patología asociada en parénquima, es típicamente unilateral, pequeño e incluso septado, y muestra una estabilidad radiológica en cuanto a tamaño y forma a lo largo de los años. En ocasiones, puede ser el único hallazgo observado.
- **Empiema:** En la TC puede verse como una colección de líquido asociada a engrosamiento y calcificación [1][2][4]. El **empiema tuberculoso crónico** puede abrirse a la pared torácica (empiema necessitatis) o puede comunicar con el árbol traqueobronquial (fístula broncopleural) observándose nivel aire-líquido en el interior de la cavidad pleural [4].

5) Afectación traqueobronquial:

- **Obstrucción bronquial:** Disminución del diámetro de la luz bronquial secundaria al engrosamiento e inflamación de su pared. Las manifestaciones radiológicas incluyen la atelectasia segmentaria o lobar, la neumonitis obstructiva, hiperinsuflación e impactación mucoide [1-5].
- **Bronquiectasias (Fig.7):** También son una complicación frecuente de la TBC posprimaria [3].
- **Enfermedad traqueal (Fig.7):** Es menos frecuente y suele acompañarse de enfermedad bronquial. La porción más afectada es la tráquea distal [3][4].



Fig. 7: Varón de 51 años con antecedentes personales de TBC pulmonar.

En radiografía de tórax se observa engrosamiento de la línea paratraqueal izquierda, con **disminución del calibre global de la tráquea**.

También se observan consolidaciones alveolares en ambos campos pulmonares, con predominio en lóbulos superiores, junto con pequeñas cavernas y **bronquiectasias**, con engrosamiento fibroso dirigido al hilio izquierdo.

TUBERCULOSIS ACTIVA

Es fundamental comparar con estudios previos para determinar la actividad de la enfermedad. El patrón radiológico debe permanecer estable al menos en los últimos seis meses, para poder sugerir que la enfermedad no está activa [3][5].

TBC ACTIVA	TBC INACTIVA
• Consolidación/opacidades en vidrio deslustrado. • Signo del “árbol en brote” (diseminación endobronquial). • Adenopatías mediastínicas. • Derrame pleural. • Cavitación. • Patrón miliar (diseminación hematógena).	• Patrón de destrucción pulmonar/enfisema/fibrosis. • Bronquiectasias. • Granulomas/nódulos calcificados. • Ganglios calcificados. • Engrosamiento y retracción pleural.

Tabla 1: Criterios radiológicos sugestivos de actividad e inactividad en la TBC pulmonar. Modificada de la bibliografía 1.

COMPLICACIONES Y SECUELAS

Si la inmunidad es adecuada, se produce gradualmente la curación y las cavidades de TBC curan mediante la formación de **cicatrices parenquimatosas, bronquiectasias por tracción, áreas de enfisema, pérdidas de volumen y retracción/elevación hiliar (Fig.8)**, siendo secuelas comunes [1][2][3][4][5].

Hasta en aproximadamente 40% de los casos puede observarse un «**casquete pleural**» (Fig.9), opacidades apicales debidas a engrosamiento pleural [5].



Fig. 8: Patrón fibrotico reticular en ambos lóbulos superiores con retracción de parénquima y atelectasia segmentaria del lóbulo superior derecho, con tracción de la tráquea hacia ese mismo lado. Bronquiectasias en ambos lóbulos superiores con pequeñas cavernas.



Fig. 9: Consolidación apical derecha, con lesiones fibrocavitarias, y **engrosamiento pleural** en relación con antecedente de TBC.

Otras complicaciones menos frecuentes son las siguientes:

- **Aneurisma de Rasmussen (Fig.10-12):** Son pseudoaneurismas de una arteria pulmonar causados por la erosión producida por una cavidad adyacente y se desarrollan en meses o años después de la formación de la cavidad [4]. Se producen por el debilitamiento progresivo de la pared arterial con reemplazamiento por tejido de granulación, tanto de la capa adventicia como de la media [1]. La presentación más común es la hemoptisis que puede ser masiva y asociar una elevada mortalidad. La embolización arterial es el tratamiento eficaz para controlar el sangrado [4][5].

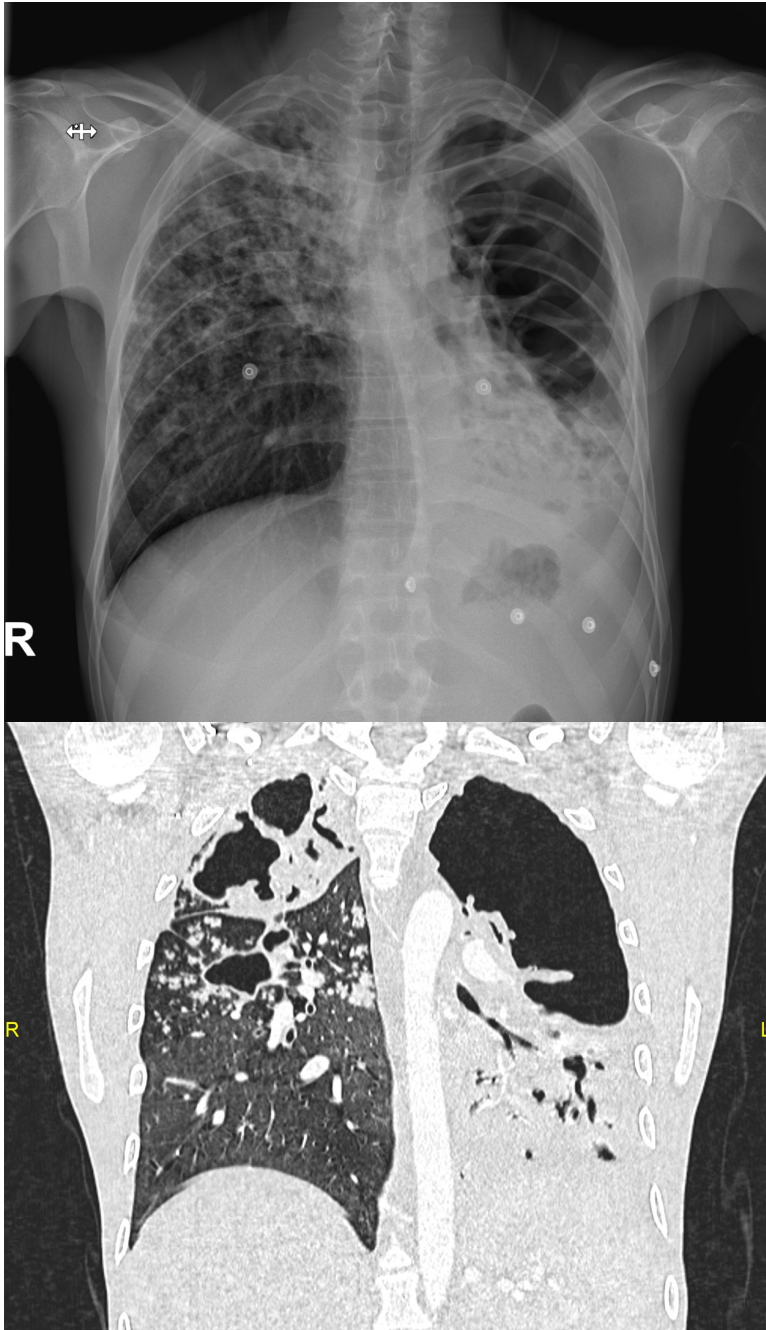


Fig. 10: TBC pulmonar posprimaria activa.

Varón de 30 años que acude a Urgencias por hemoptisis, febrícula y dolor pleurítico izquierdo.

Radiografía de tórax posteroanterior y TC de tórax en plano coronal donde se objetiva extensa afectación parenquimatosa, predominantemente en hemitórax izquierdo, con múltiples cavidades de paredes gruesas e irregulares, así como patrón nodular, de árbol en brote y consolidación del lóbulo inferior izquierdo con bronquiectasias varicosas que conforman broncograma aéreo.

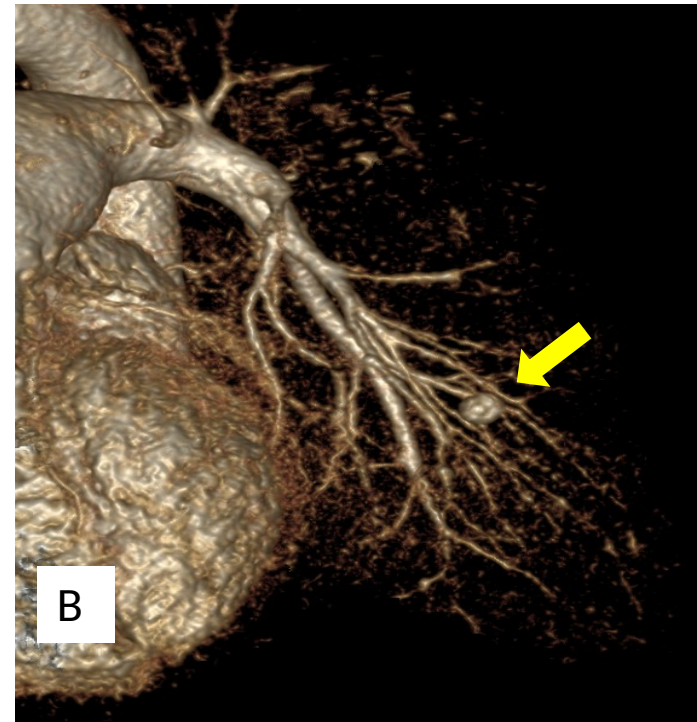


Fig. 11:

- A) TC de tórax en fase arterial donde se identifica un aneurisma (flecha amarilla), de aproximadamente 8 mm de diámetro.
- B) Reconstrucción volumétrica del aneurisma dependiente de una rama subsegmentaria de la arteria lobar inferior izquierda (flecha amarilla).

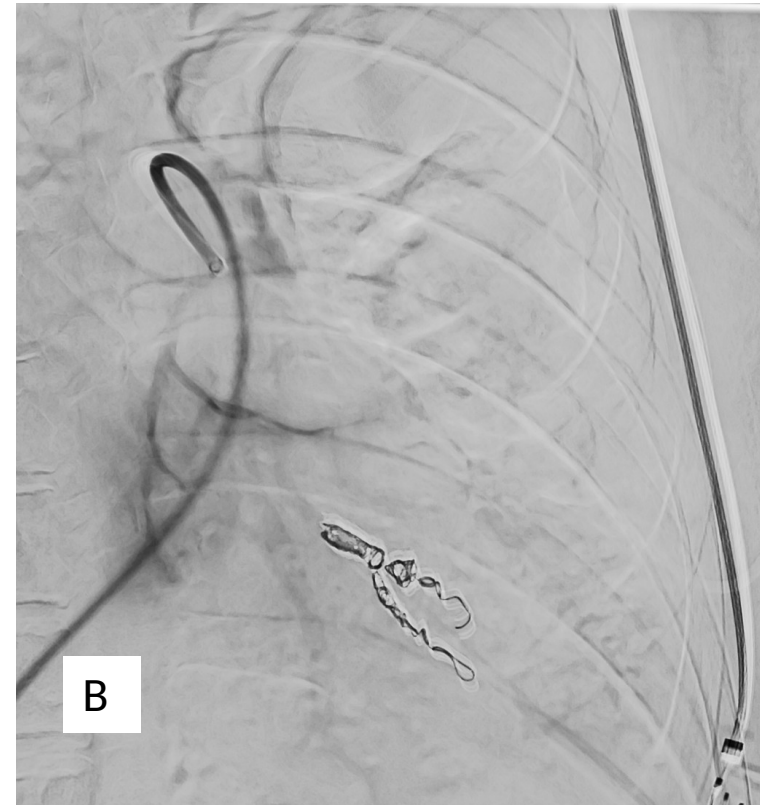
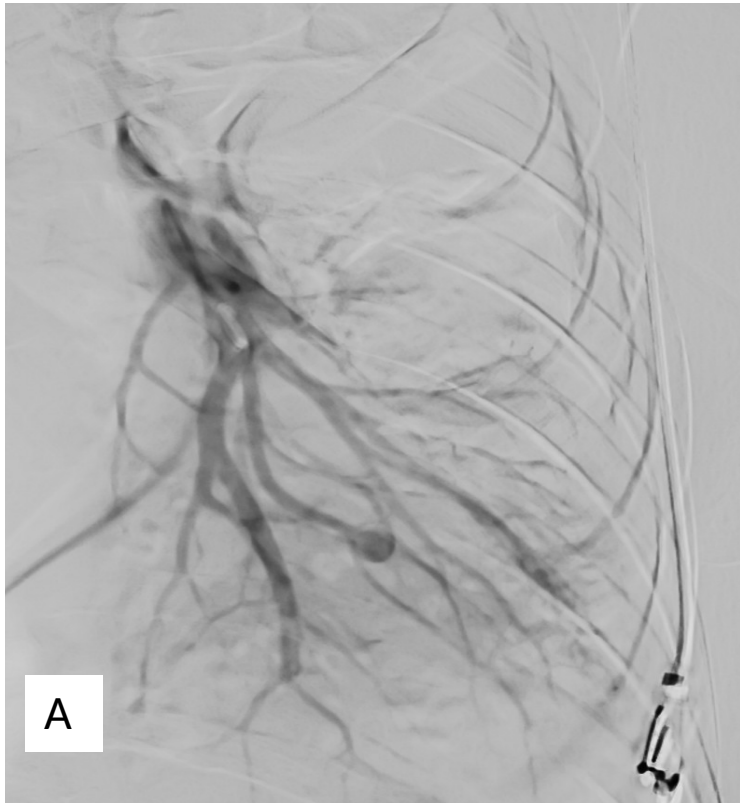


Fig. 12: Embolización del aneurisma. Arteriografía de la arteria pulmonar izquierda (A): muestra la presencia del aneurisma dependiente de una de las ramas segmentarias del lóbulo inferior izquierdo. Arteriografía de control (B): cierre completo del aneurisma, con mejoría significativa de la hemoptisis posteriormente.

- **Broncolitiasis (Fig.13):** Presencia de contenido de densidad cálcica, secundario a fragmentos de material necrótico calcificados, en el interior del árbol traqueobronquial o en una lesión cercana. Las adenopatías calcificadas que producen distorsión de la pared bronquial, también son consideradas como broncolitos [1][4].
- **Neumotórax (Fig.14):** Se observa hasta en el 5% de los pacientes con tuberculosis posprimaria y suele relacionarse con una fístula broncopleuraleal y cavidades extensas [1][4].
- **Pseudoquilotórax** (derrame pleural que se caracteriza por su alto contenido en colesterol): Complicación no solo de la tuberculosis, sino también de la artritis reumatoide y del neumotórax terapéutico. La presencia de una pleura engrosada y de aspecto fibrótico orienta a tuberculosis, debido a que suele venir precedida de una pleuritis crónica [1].

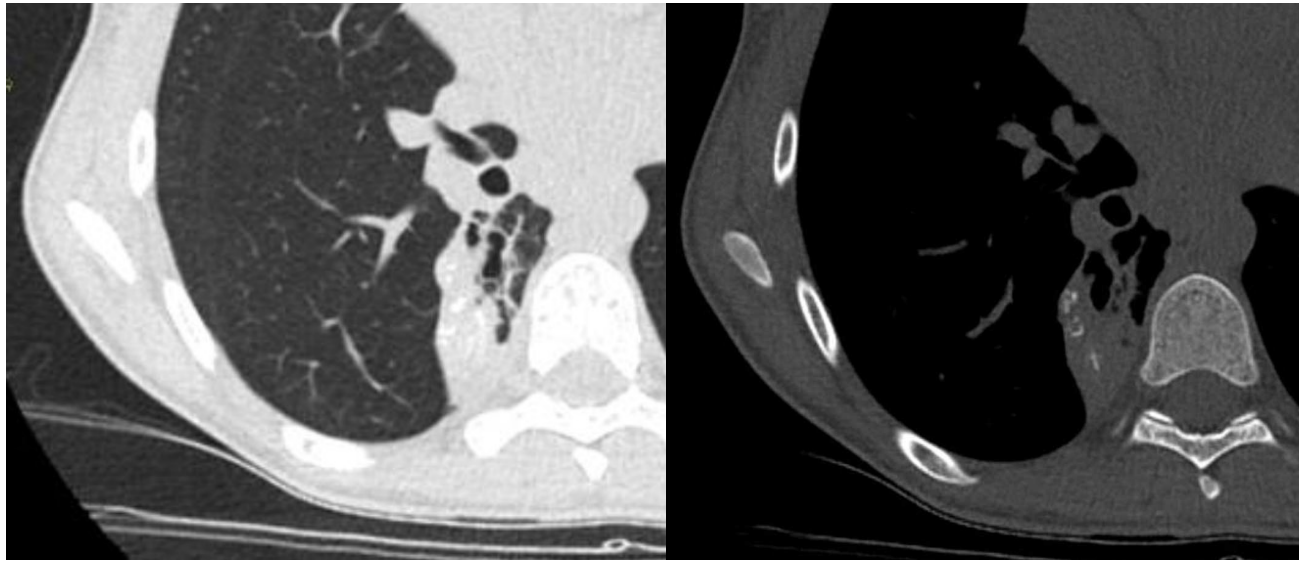


Fig. 13: Bronquiectasias cilíndrico-varicosas en lóbulo inferior derecho con contenido mucoso parcial y significativa consolidación, con calcificaciones parciales en relación con broncocele y **bronquiolitos**.

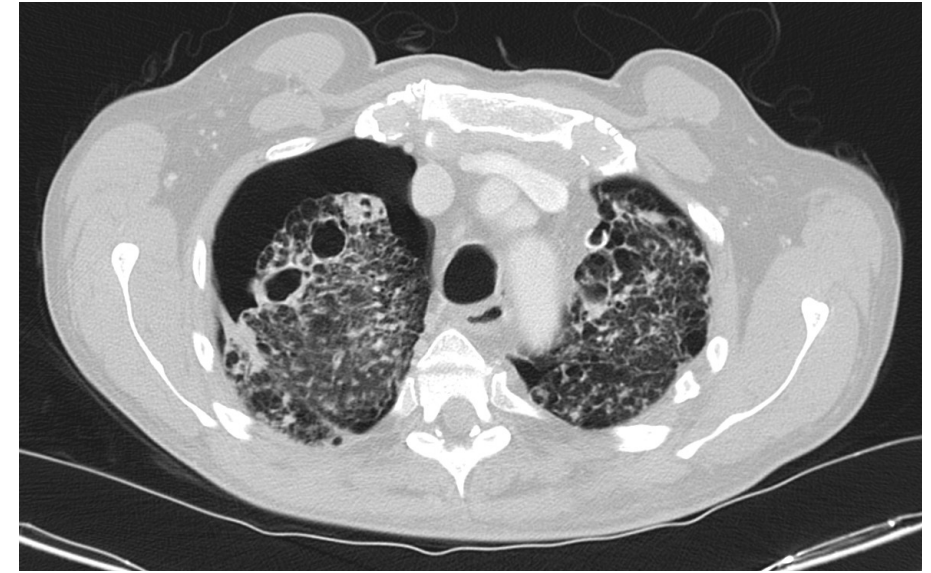


Fig. 14: **Neumotórax bilateral**, de predominio en el lado derecho en paciente con extensa afectación parenquimatosa secundaria a TBC pulmonar.

- **Infección secundaria:**

- La presencia de niveles hidroaéreos intracavitarios es una manifestación infrecuente que suele indicar infección probablemente por microorganismos anaerobios [4].
- La presencia de una masa móvil rodeada de aire dentro de una cavidad en forma de semiluna se conoce como aspergiloma y es secundaria a colonización por *Aspergillus*. [4][5].

Otras localizaciones de la TBC torácica extrapulmonar:

- **Afectación de la pared torácica:** puede deberse a la extensión de la TBC pulmonar o pleural hasta el espacio extrapleural o a una diseminación hematógena [1][4], con la consecuente aparición de lesiones que se caracterizan por destrucción ósea o costal, acompañada de masa de partes blandas que puede calcificarse.

En la TC las lesiones presentan realce periférico en anillo con centro de baja atenuación, tras la administración de contraste intravenoso, y a veces se pueden encontrar calcificaciones [4].

- **Tuberculosis cardíaca:** La afectación más frecuente es la pericárdica [4]. Puede sospecharse en la radiografía de tórax ante un aumento de tamaño de la silueta cardíaca o calcificaciones pericárdicas si se trata de una pericarditis constrictiva [5].
- **Tuberculosis mamaria:** Muy infrecuente. Se manifiesta como lesiones nodulares, difusas o esclerosantes que pueden simular un carcinoma. El engrosamiento cutáneo localizado y la presencia de un trayecto fistuloso asociado a una masa mamaria mal definida orienta a posibilidad de tuberculosis mamaria. La linfadenitis axilar con calcificaciones gruesas es muy sugestiva de TBC previa [7].

Conclusiones:

- La imagen desempeña un papel esencial en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar y en el manejo de sus manifestaciones clínicas y complicaciones.
 - El conocimiento detallado de los distintos patrones radiológicos resulta fundamental dado que su diagnóstico continúa representando un desafío en numerosos contextos clínicos.
 - La relevancia del diagnóstico precoz de la tuberculosis radica en la posibilidad de iniciar el tratamiento, lo que permite reducir la morbimortalidad asociada y limitar su diseminación.
-

Bibliografía:

1. Navarro Ballester A, Marco Doménech SF. Puesta al día en el estudio radiológico de la tuberculosis pulmonar. Radiología [Internet]. 2015;57(5):434–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2015.04.002>
 2. Joral Del Hoyo DS, Jiménez Cuenca DMI, Lopez Pedreira DMR, Castañeda Cruz DC, Rodriguez Jiménez DJ, Sigüenza González DR. TUBERCULOSIS, UN CLÁSICO DE AYER Y DE HOY. seram [Internet]. 18 de mayo de 2021 [citado 11 de Septiembre de 2025];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4238>.
 3. Gotway M, Berger W, Leung J. Infecciones Pulmonares. En: Radiología Pulmonar y Cardiovascular. Marban Libros, S.L; 2009. p. 370–6.
-

4. Pedrosa C, Matute F. Tuberculosis. En: Pedrosa ddx Tórax. Marban; 2015. p. 582–610.
5. Castiñeira Estévez A, López Pedreira MR, Peña Rodríguez MJ, Liñares Iglesias M. Manifestaciones radiológicas de la tuberculosis pulmonar. Med Integri [Internet]. 2002 [citado el 10 de septiembre de 2025];39(5):192–206. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-manifestacionesradiologicas-tuberculosis-pulmonar-13029945>.
6. Baquero-Artigao F, del Rosal T, Falcón-Neyra L, Ferreras-Antolín L, Gómez-Pastrana D, Hernanz-Lobo A, et al. Actualización del diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis. Un Pediatr (Barc) [Internet]. 2023;98(6):460–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.03.011>
7. Pattamapaspong N, Kanthawang T, Peh WCG, Hammami N, Bouaziz MC, Ladeb MF. Imaging of thoracic tuberculosis: pulmonary and extrapulmonary. BJR Open [Internet]. 2024;6(1):tzae031. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/bjro/tzae031>.