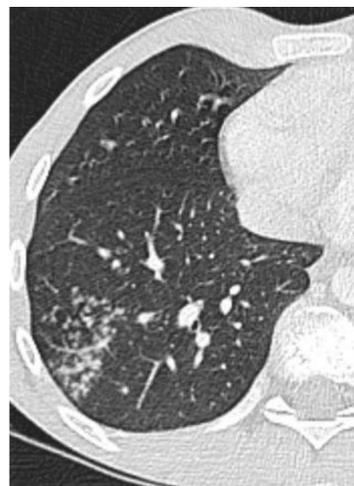
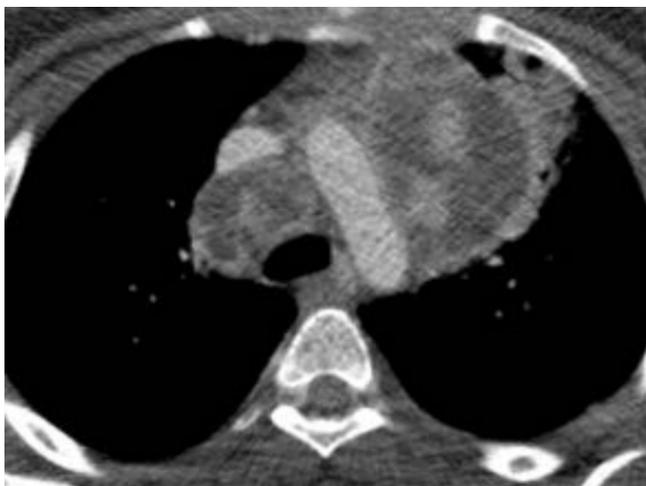


TUBERCULOSIS PULMONAR EN EDAD PEDIÁTRICA: HALLAZGOS RADIOLÓGICOS E INDICACIONES DE TC DE TÓRAX



**M. Canedo Antelo, M. V. Trujillo Ariza, M. Liñares Paz, A.
Arango Díaz, J. Casas Martínez
Servicio de Radiología**

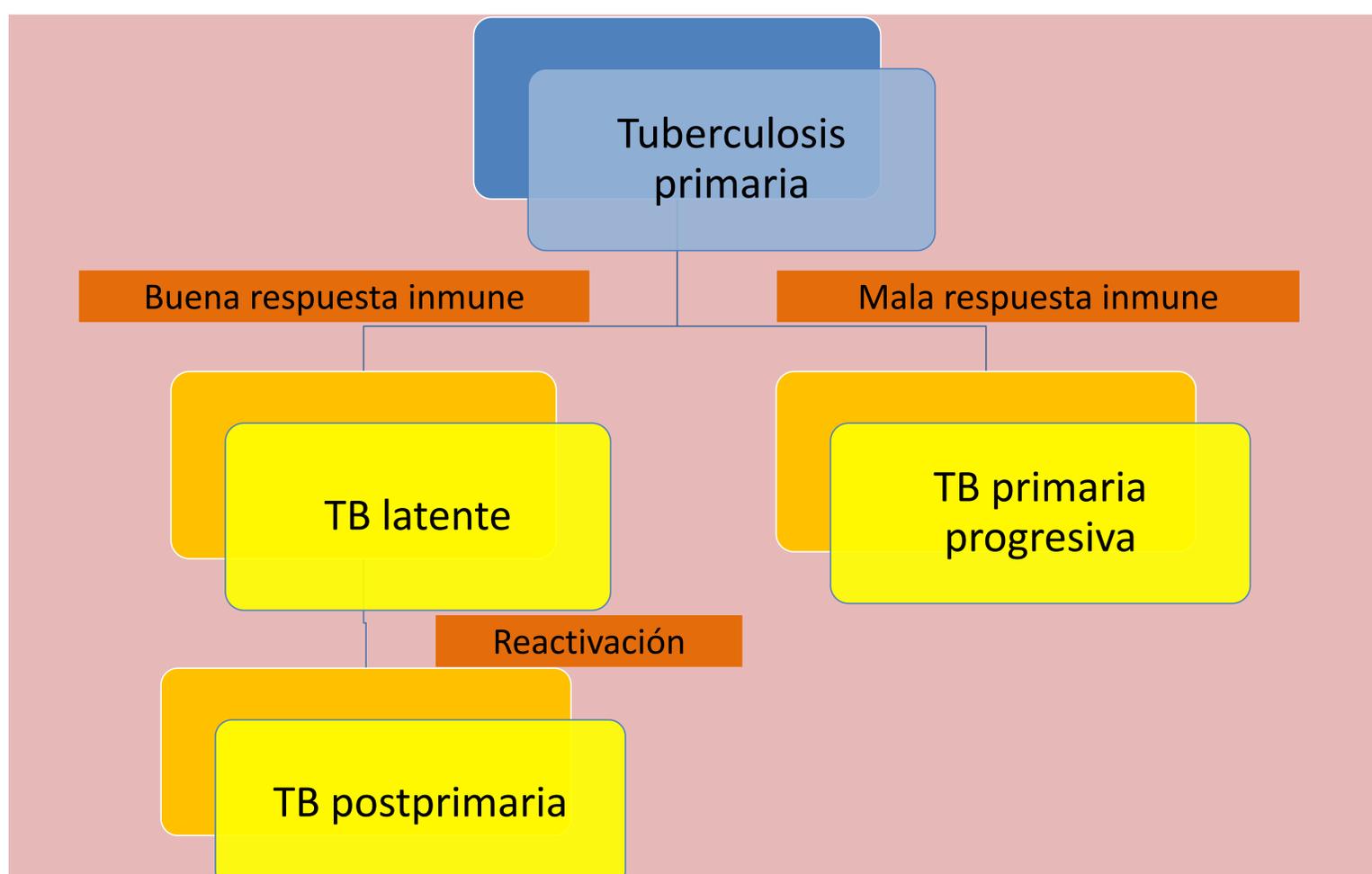


Introducción

- **Objetivos docentes:**
 - Mostrar los hallazgos radiológicos más frecuentes en la tuberculosis pulmonar en edad pediátrica.
 - Destacar las diferencias entre las formas de presentación de la enfermedad en niños y en adultos.
 - Conocer las indicaciones actuales para la realización de TC de tórax.
- **Revisión del tema:**
 - La tuberculosis continúa siendo un gran problema sanitario a nivel mundial. La incidencia de tuberculosis en Galicia sigue una tendencia descendente. Aún así, la tasa de casos por 100000 habitantes, según datos del Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III, en nuestra comunidad es muy superior a la media española (16,03 frente al 7,56).
 - Es una enfermedad infecciosa causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*.
 - Se transmite por vía respiratoria a través de enfermos bacilíferos (*gotas de Pflügge*):
 - ✓ La fuente de contagio en niños casi siempre es un adulto, puesto que en los niños es más frecuente la afectación ganglionar (no bacilíferos), además la expectoración en los niños no es lo bastante energética para expulsar gérmenes.
 - La TB es frecuentemente asintomática o poco expresiva. La clínica más frecuente es: febrícula o fiebre prolongada, cansancio, anorexia y pérdida de peso.

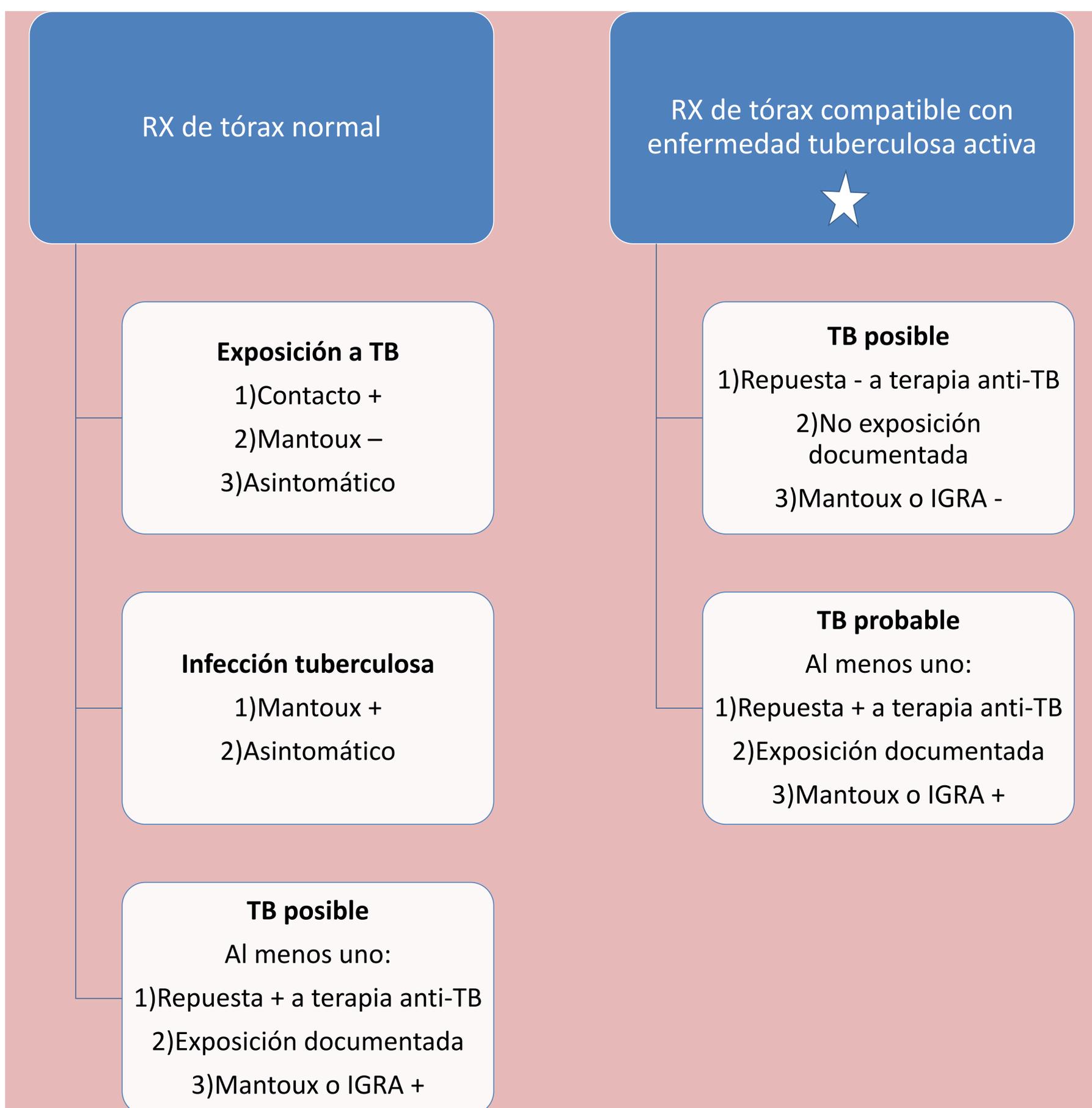
Clasificación de la enfermedad tuberculosa

- La infección comienza cuando el bacilo se deposita en el alveolo con la consiguiente inflamación del parénquima pulmonar (foco de Ghon) y se puede extender a los ganglios regionales (complejo de Ghon): **tuberculosis primaria**.
 - Si el paciente posee una buena inmunidad se resolverá el complejo de Ghon, observándose frecuentemente calcificaciones residuales: **infección tuberculosa latente**.
 - Si por el contrario la inmunidad es inadecuada la enfermedad progresa, ya sea a través de las vías respiratorias, vía linfática o hematógena: **tuberculosis primaria progresiva**.
- En un paciente con infección latente se puede reactivar un foco durmiente de bacilos y provocar enfermedad: **tuberculosis postprimaria**.



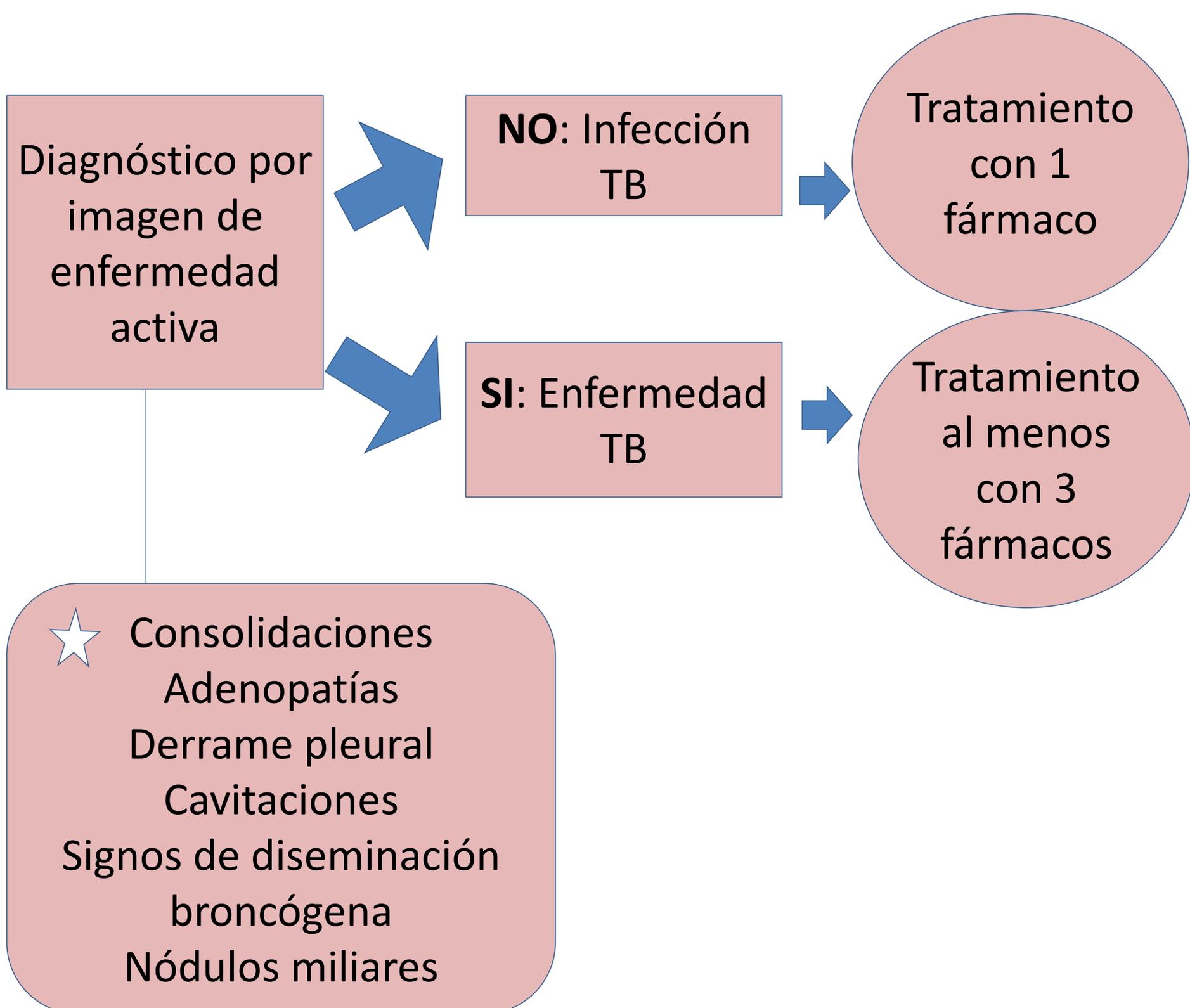
Categorías clínicas de la tuberculosis intratorácica

- Según la historia de exposición/contacto con paciente bacilífero, la sintomatología, el Mantoux o IGRA (interferon gamma release assays) y las pruebas de imagen se establecen varias categorías clínicas.



Categorías clínicas de la tuberculosis intratorácica

- Es necesario diferenciar entre infección y enfermedad tuberculosa, pues de ello va a depender la actitud terapéutica.



Las **pruebas de imagen** son imprescindibles en el diagnóstico de enfermedad tuberculosa: van a determinar si existe o no enfermedad activa, lo que va a **condicionar la actitud terapéutica**.

Tuberculosis pulmonar primaria

- Es aquella que se desarrolla en un paciente sin contacto previo con el bacilo.
- **Forma más común en la edad pediátrica.**
- Afectación parenquimatosa (más frecuente en los lóbulos inferiores) con presencia o no de adenopatías.
- Las gotas infectadas se depositan en la vía aérea terminal o en los alvéolos produciéndose inflamación del parénquima (foco de Ghon). De ahí se extiende por vía linfática a los ganglios linfáticos regionales (foco primario parenquimatoso + adenopatías regionales = complejo de Ghon o de Ranke). (Fig.1)

En la edad pediátrica la forma más frecuente de presentación es la **tuberculosis primaria**.

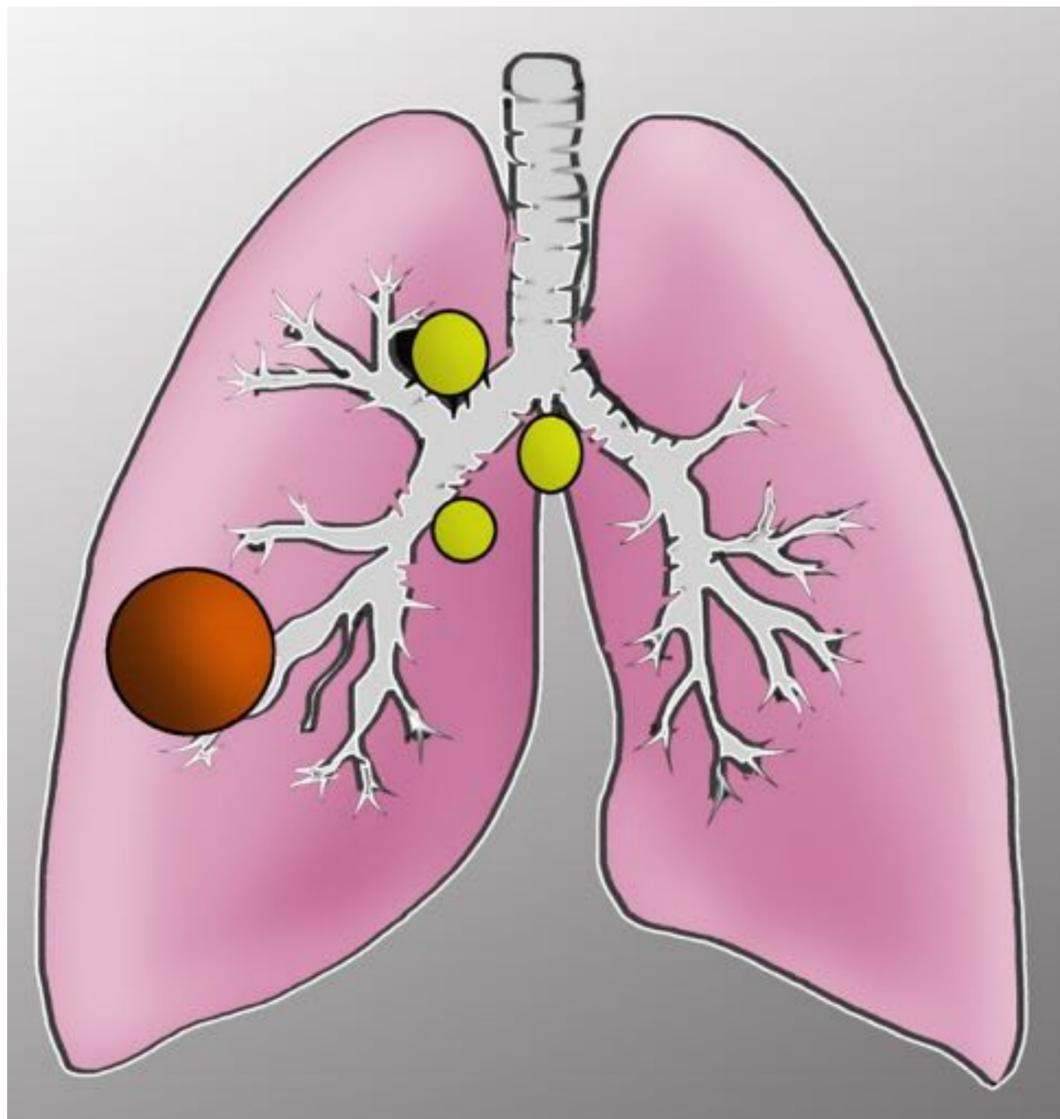


Figura 1. Diagrama del foco de Ghon (círculo marrón) y adenopatías asociadas (círculo amarillo). Complejo de Ghon.

Tuberculosis pulmonar primaria

Hallazgos radiológicos:

- Afectación parenquimatosa: consolidaciones que típicamente afectan a los lóbulos inferiores.(Fig.2 y 3)

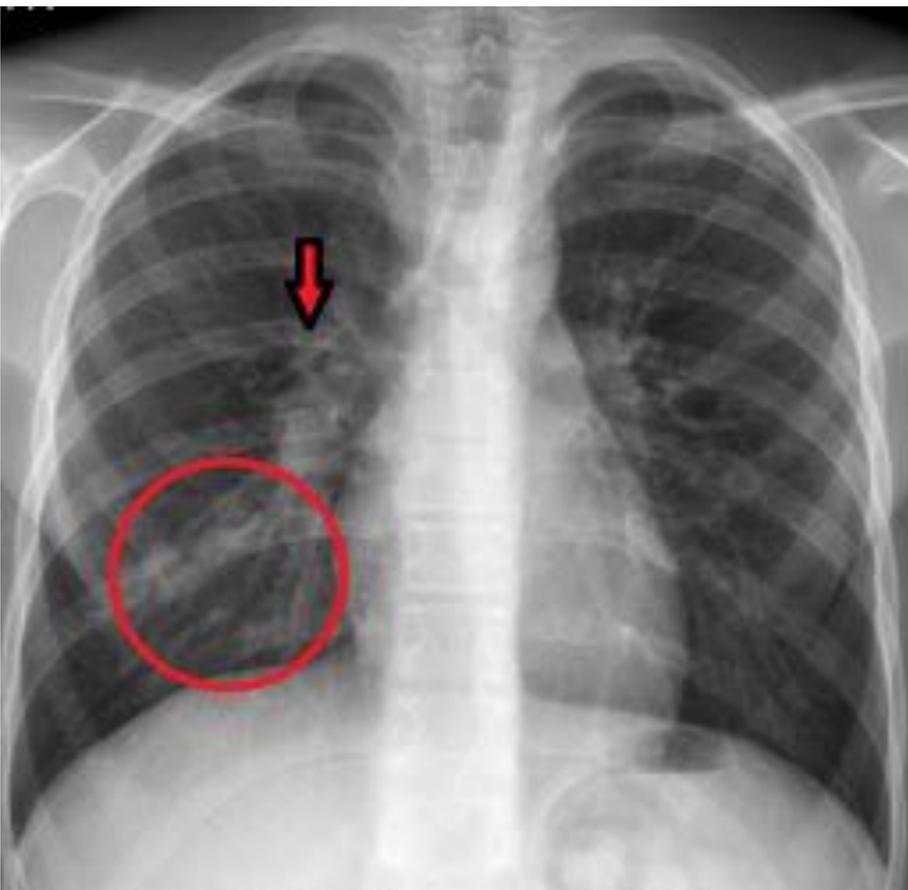


Figura 2. Niño de 14 años con fiebre y dolor torácico, contacto bacífero y Mantoux positivo. Se observa tenue opacidad parahiliar derecha (círculo) y ligero agrandamiento hiliar ipsilateral (flecha), sugestivo de enfermedad pulmonar con adenopatías asociadas (Complejo de Gohn).

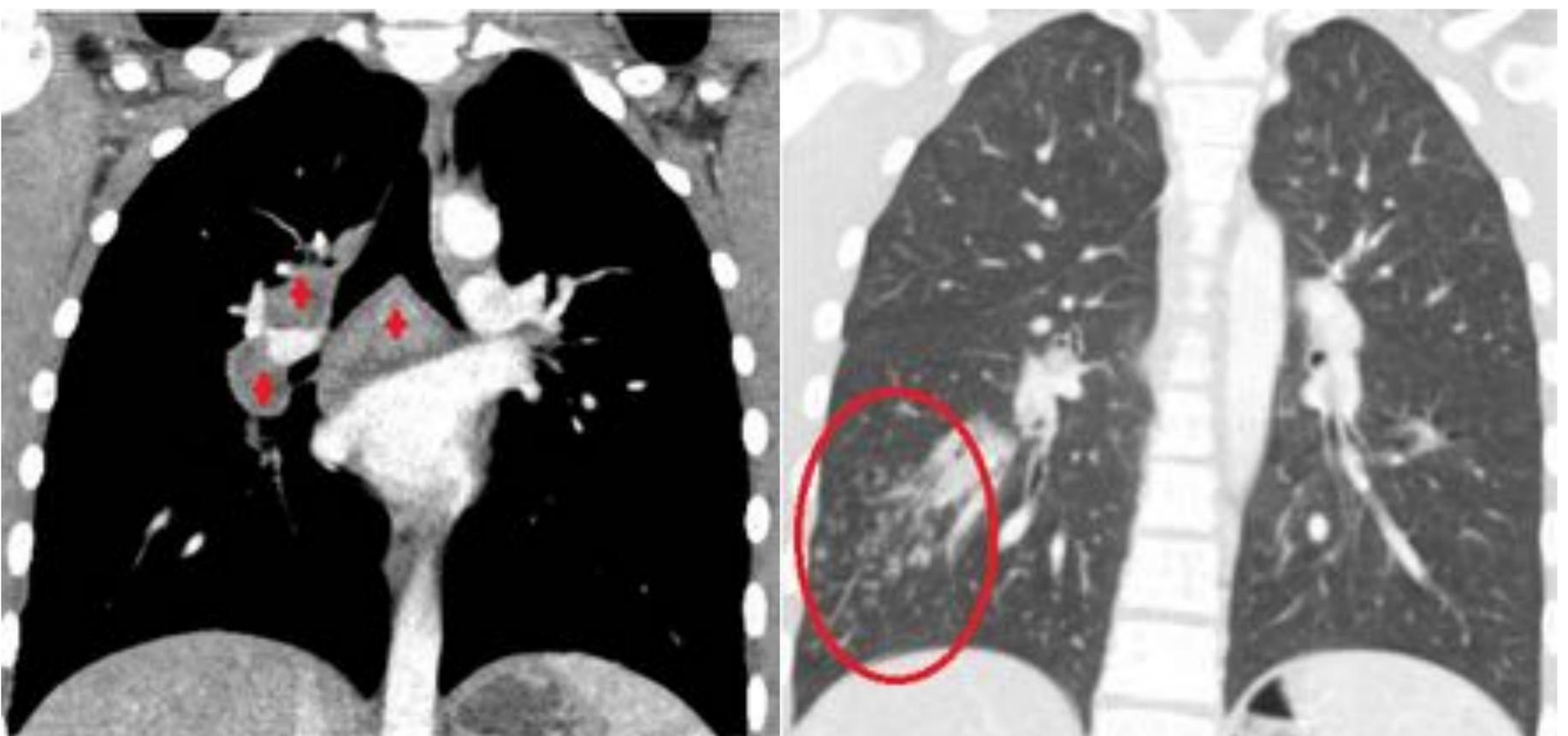


Figura 3. TC correspondiente al paciente anterior. Se confirman las adenopatías hiliares derechas, así como subcarinales (cruces), con centro hipodenso y realce periférico debido a la necrosis caseosa, y la afectación parenquimatosa en el lóbulo inferior derecho con patrón en "árbol en brote" (círculo).

Tuberculosis pulmonar primaria

Hallazgos radiológicos:

- Adenopatías regionales: están prácticamente siempre presentes en niños menores de 3 años y su prevalencia va disminuyendo con la edad (Fig. 4).
 - Los lóbulos superiores drenan a los ganglios paratraqueales ipsilaterales y el resto del pulmón a los ganglios perihiliares.
 - La localización más habitual es la hiliar y paratraqueal derecha.

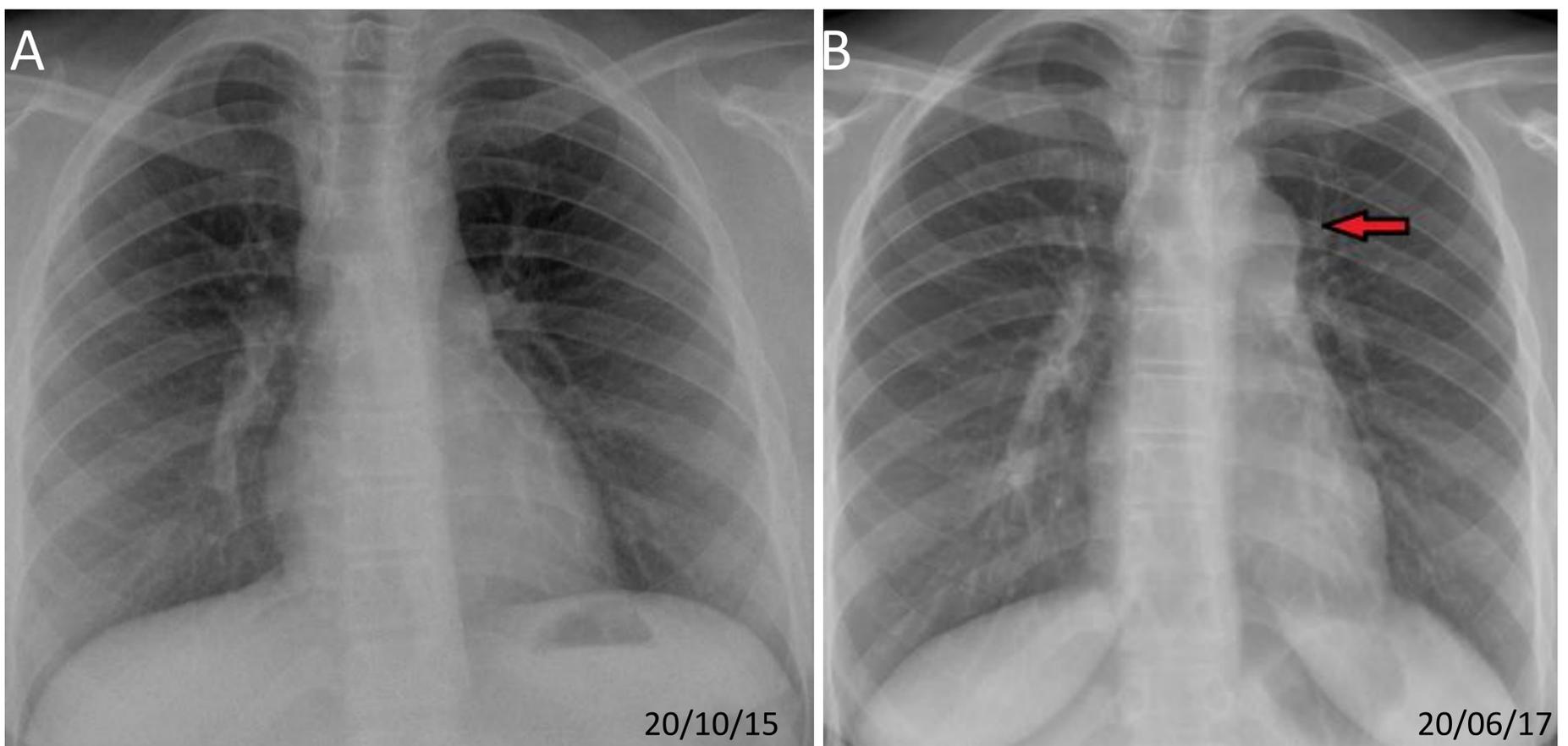


Figura 4. Niña de 14 años a tratamiento con corticoides por LES, con fiebre de predominio nocturno de 2 semanas de evolución y tos seca. A) Radiografía previa normal. B) Radiografía actual con efecto masa en la ventana aorto-pulmonar compatible con adenopatías (flecha).

Las adenopatías hiliares y mediastínicas son el sello radiológico de la tuberculosis pediátrica. Para una visualización óptima de las adenopatías son necesarias las proyecciones AP y lateral (Fig. 5, 6 y 7)

Tuberculosis pulmonar primaria

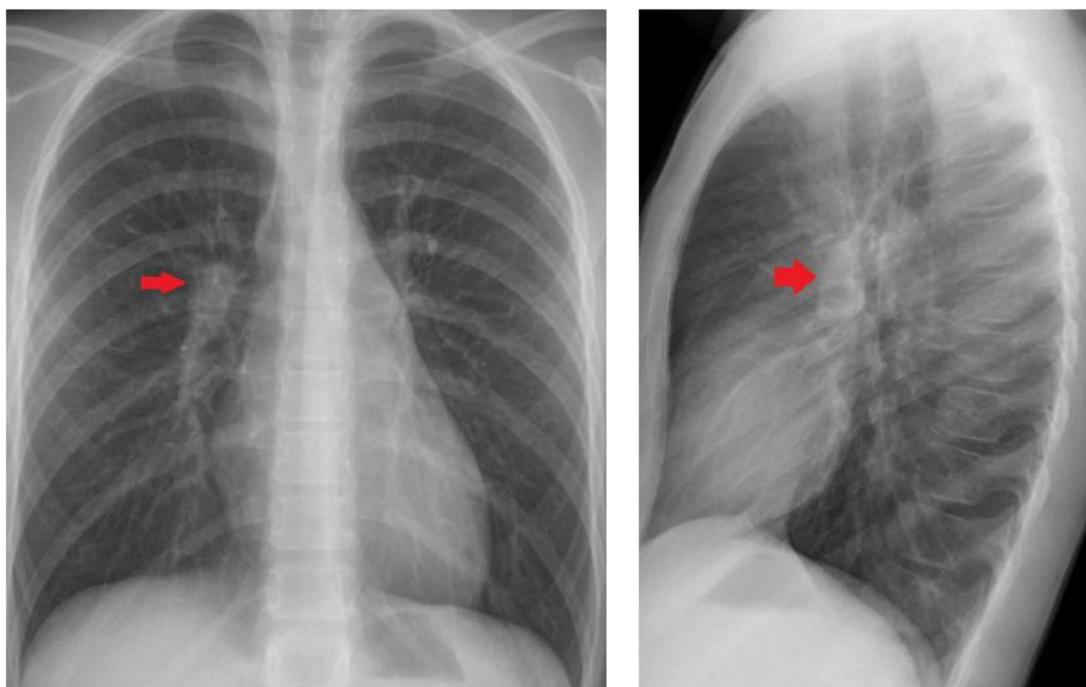


Figura 5. Niña de 9 años, contacto con paciente bacilífero. Mantoux positivo. Se observa prominencia hiliar derecha compatible con adenopatías.

Figura 6. Niño de 5 años, con tos y sudoración nocturna, Mantoux positivo. Se observa prominencia hiliar bilateral compatible con adenopatías.

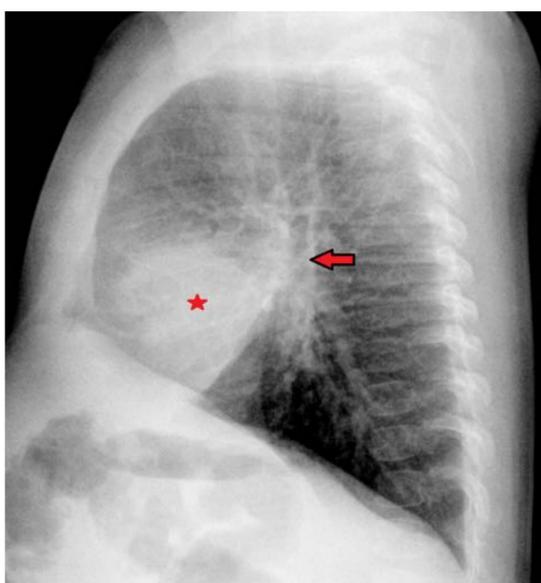
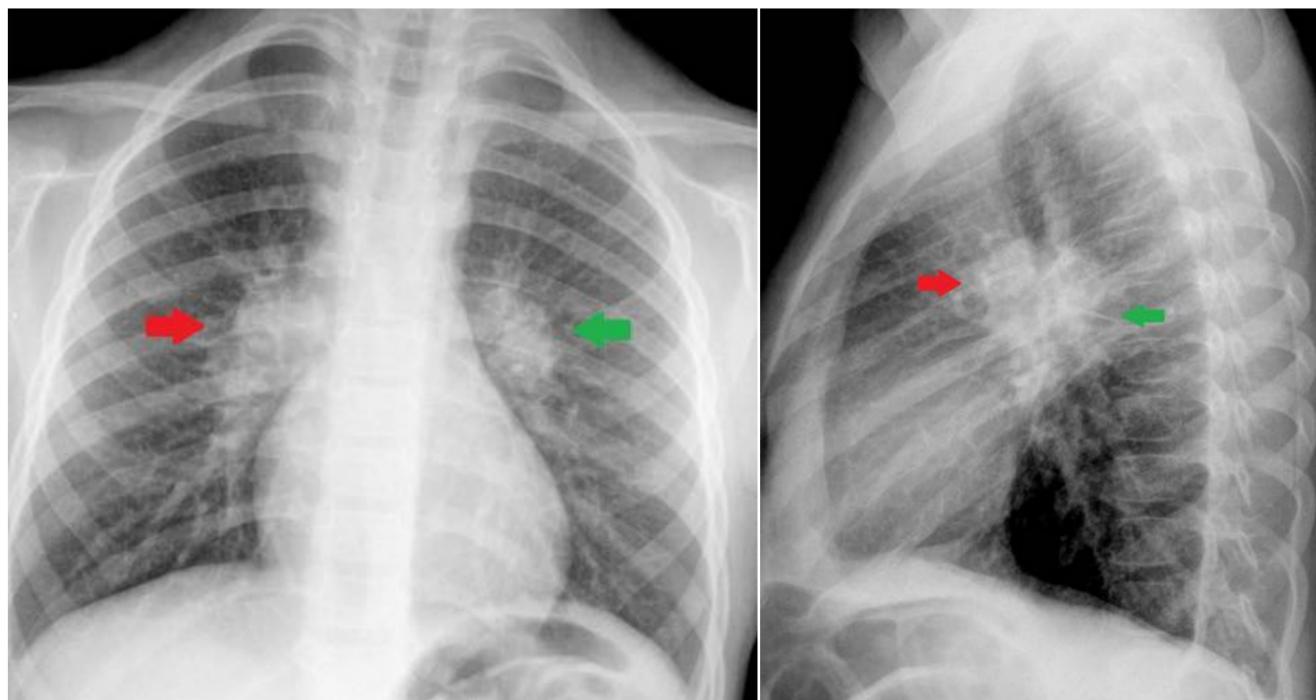


Figura 7. Niña de 7 meses, con contacto bacilífero, asintomática. Mantoux y cultivo positivos. Se observa consolidación parenquimatosa en llingula (cruz) y aumento de densidad hiliar izquierdo con afilamiento del bronquio principal izquierdo, así como aumento del ángulo subcarinal, hallazgos compatibles con adenopatías (flecha).

Tuberculosis pulmonar primaria progresiva

La progresión de la infección puede ser por diseminación a través de la vía respiratoria, vía linfática o por vía hematógena.

Hallazgos radiológicos:

- Progresión del foco de Ghon, donde podremos observar (Fig. 8):
 - Consolidaciones que suelen ser densas y homogéneas. A menudo es indistinguible de la neumonía bacteriana, la sospecha de TB se asentará sobre la presencia de adenopatías. En niños < 2 años podemos encontrar atelectasias obstructivas lobares o segmentarias debidas a la compresión de los bronquios por adenopatías adyacentes.
 - Formación de bronquiectasias y cavidades.

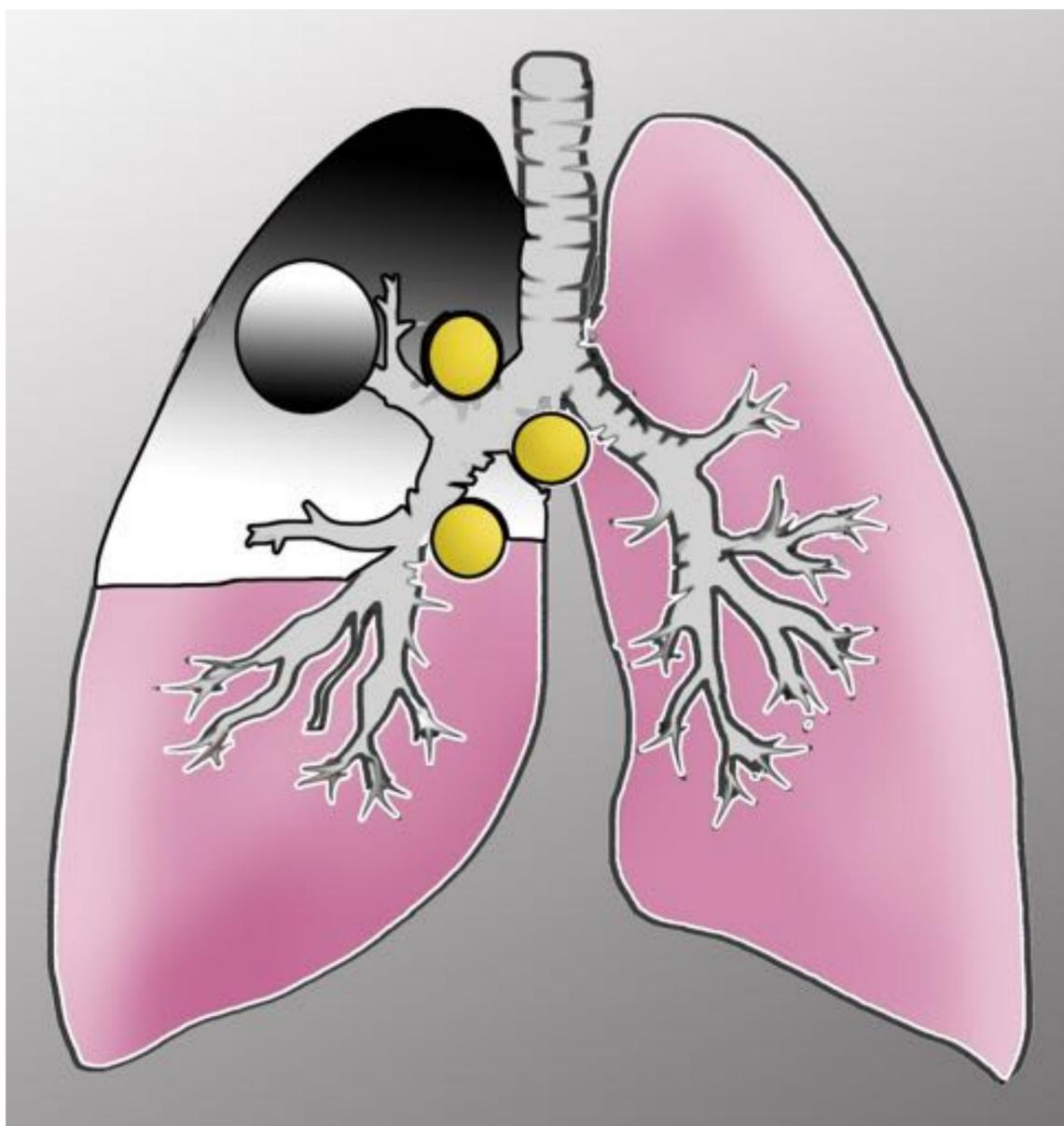


Figura 8. Diagrama que representa la progresión del foco de Ghon con cavitación y consolidación lobar.

Tuberculosis pulmonar primaria progresiva

- Progresión adenopática:
 - Los ganglios siguen aumentando de tamaño, a menudo son mayores de 2 cm. Es característico que presenten un centro hipodenso con realce periférico (“rim sign”) debido a la necrosis caseificante. (Fig. 9 y Fig. 10)

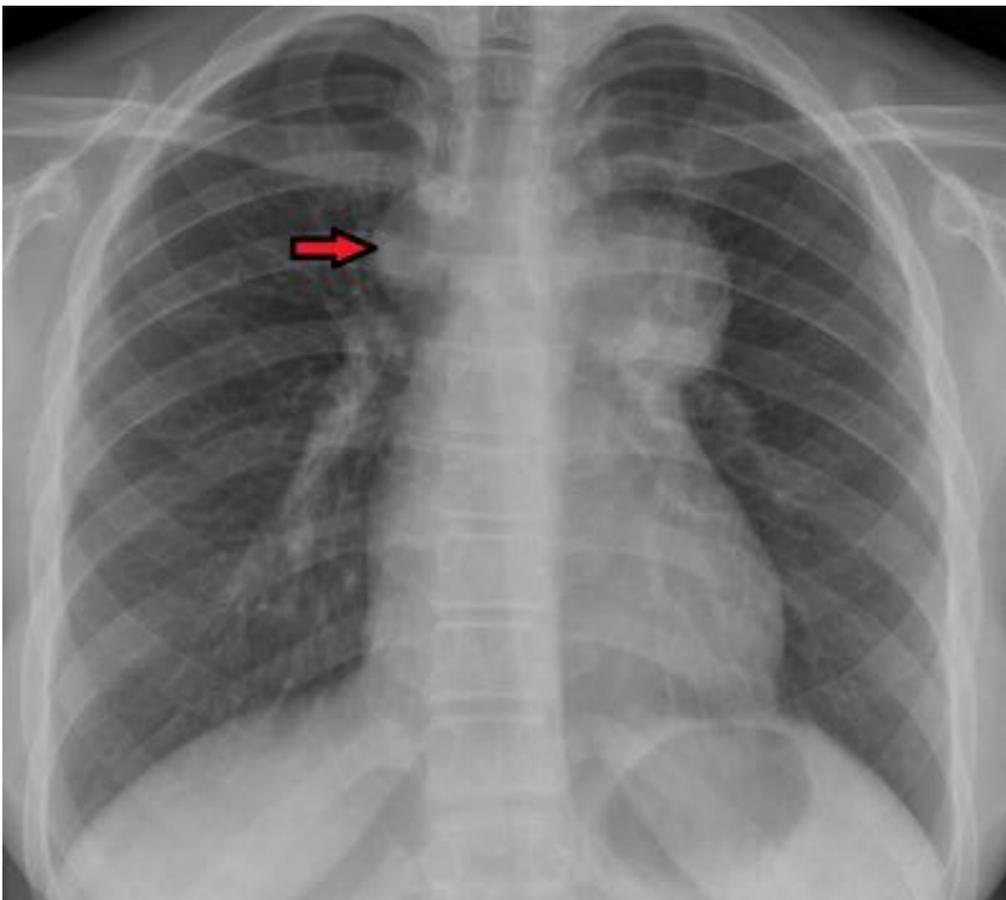


Figura 9. Misma paciente de la Fig. 4 (ya confirmada enfermedad tuberculosa: Mantoux positivo, BAAR positivo y PCR de Mycobacterium Tuberculosis positivo en esputo). Aumento del tamaño de la masa de la ventana aorto-pulmonar y ensanchamiento mediastínico paratraqueal derecho (flecha). Progresión adenopática.

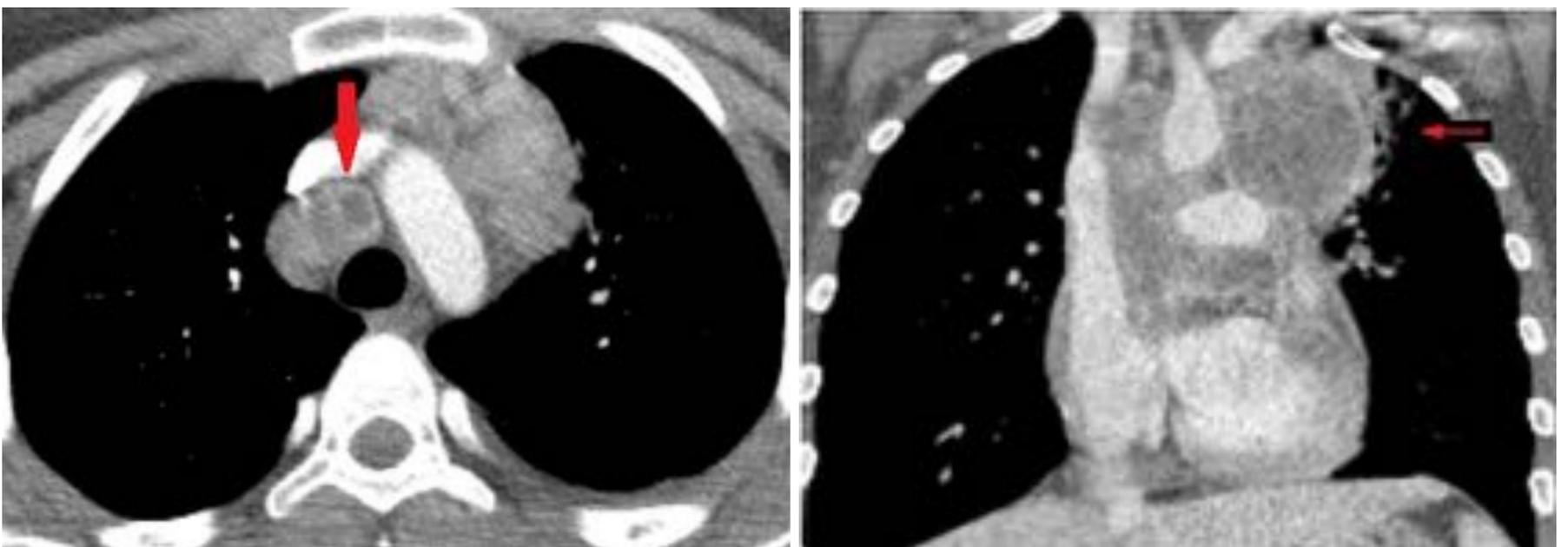


Figura 10. TC correspondiente a la paciente anterior. Adenopatías paratraqueales derechas y prevasculares con centro hipodenso y realce periférico (“rim sign”) debido a la necrosis caseosa.

Tuberculosis pulmonar primaria progresiva

- Tuberculosis miliar:
 - Múltiples micronódulos (1-3 mm) no calcificados distribuidos de forma difusa y aleatoria. Más frecuente en inmunodeprimidos o menores de 2 años. En niños es frecuente que se asocie a adenopatías o consolidaciones. (Fig.11 y 12)

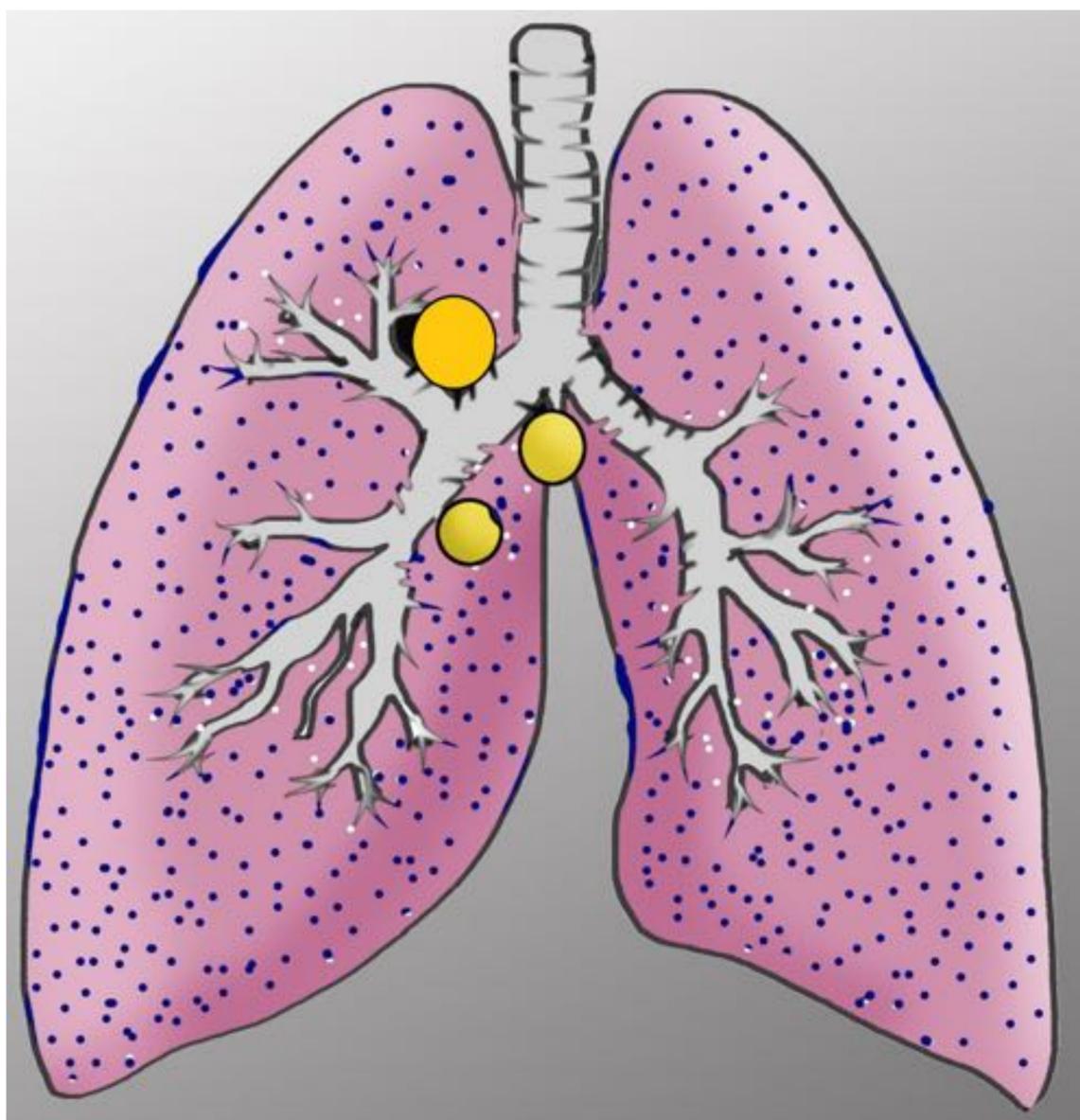


Figura 11. Diagrama de la TB miliar. Múltiples micronódulos de 1-3 mm (azul) no calcificados distribuidos de forma difusa y aleatoria.

Tuberculosis pulmonar primaria progresiva

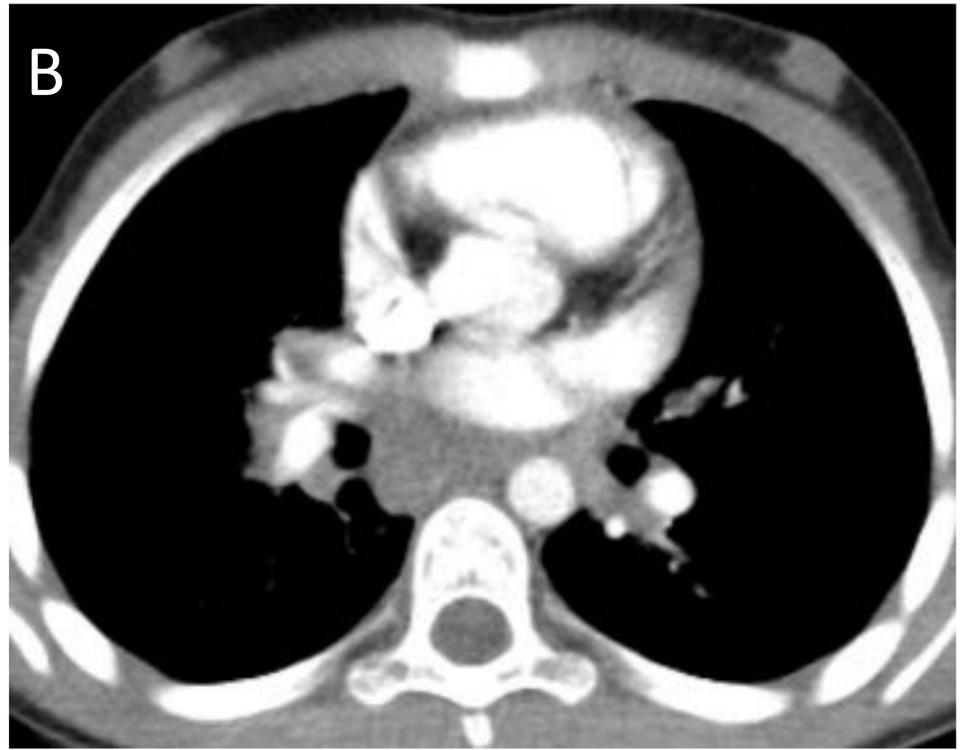
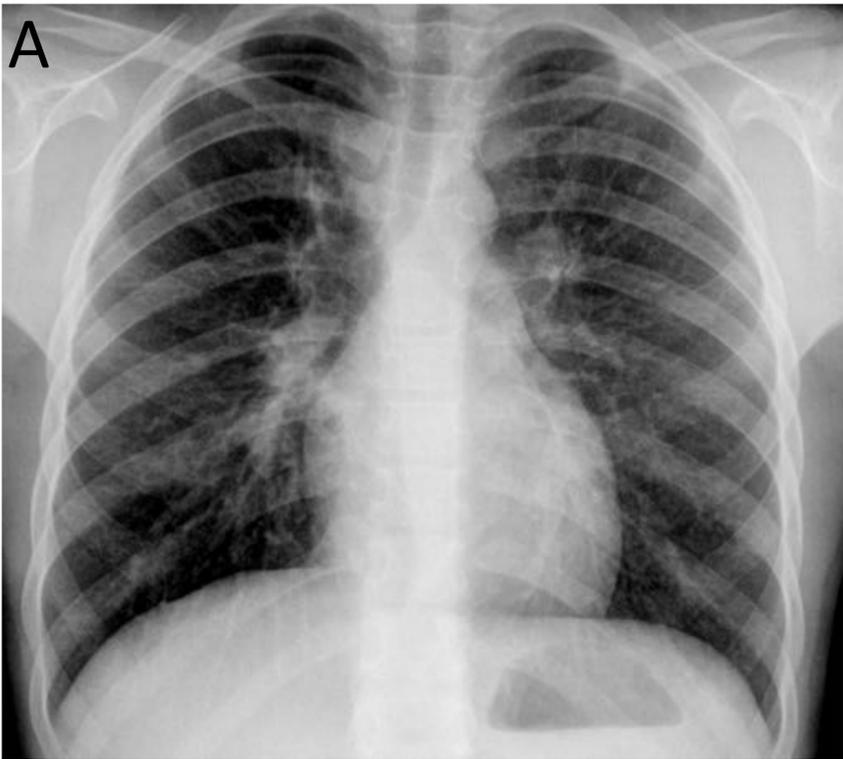


Figura 12. Niña de 10 años que consulta por dolor en cadera izquierda (posteriormente se confirma afectación ósea tuberculosa). A) Rx de tórax que muestra prominencia hiliar bilateral sugestiva de adenopatías. B) TC de tórax donde se confirman adenopatías hiliares y subcarinales. C) y D) Reconstrucciones MIP: múltiples nódulos milimétricos difusos compatibles con enfermedad miliar.

Tuberculosis pulmonar postprimaria

- También conocida como tuberculosis secundaria o tipo adulto (sus hallazgos son similares a los que encontramos en los adultos).
- Si afecta en edad pediátrica es más frecuente en adolescentes.
- Comúnmente se afectan los segmentos apicales y posteriores de los lóbulos superiores y los segmentos superiores de los lóbulos inferiores. (Fig.13)

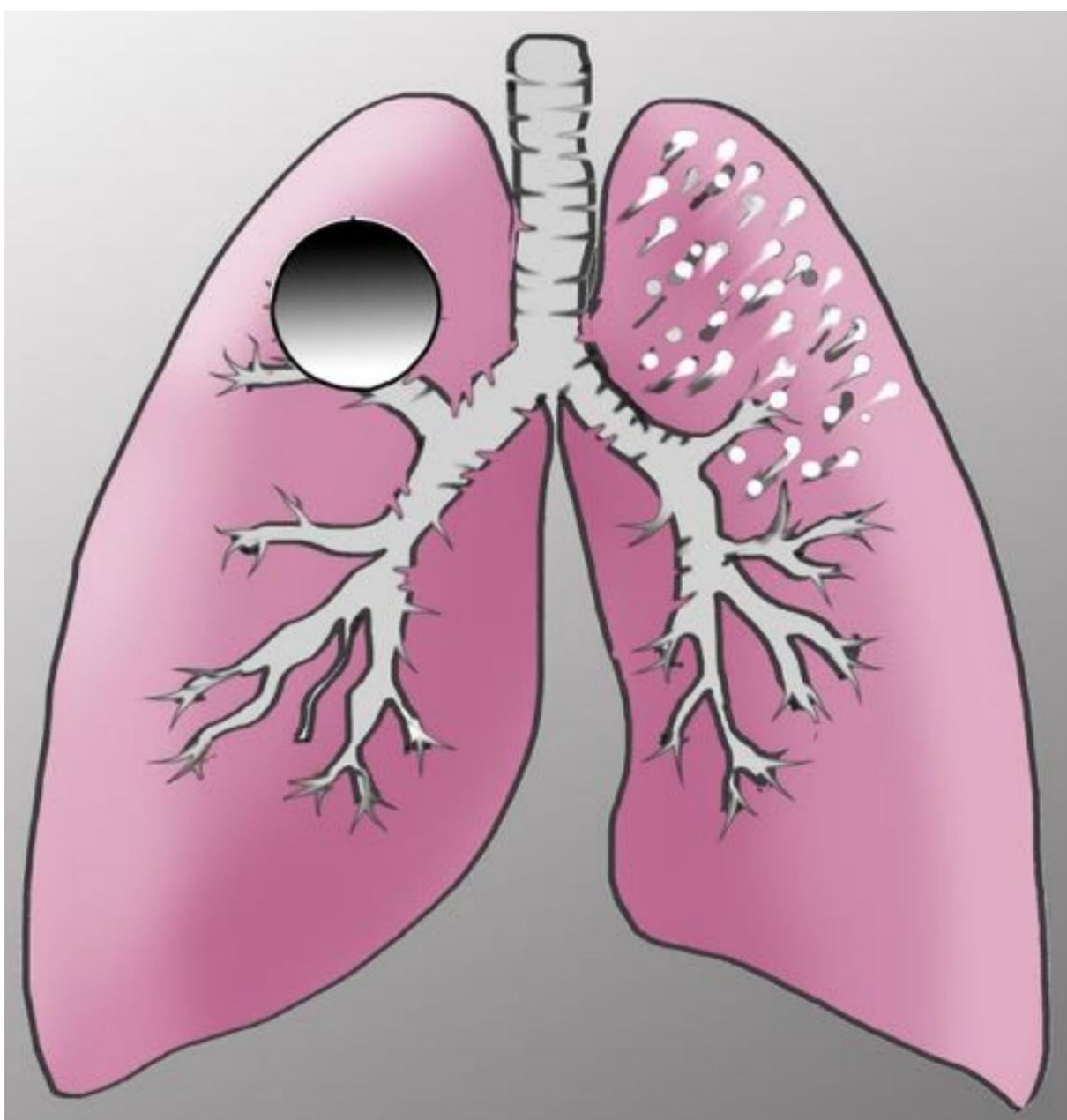


Figura 13. Diagrama de TB postprimaria con la afectación típica de los lóbulos superiores.

Tuberculosis pulmonar postprimaria

Hallazgos radiológicos:

- Consolidaciones heterogéneas y parcheadas.
- Cavitaciones que presentan un engrosamiento irregular de la pared que evoluciona a paredes lisas y finas. Se puede observar un nivel hidroaéreo sugestivo de sobreinfección bacteriana o fúngica. (Fig. 14)
- Nódulos de entre 0,5 y 4 cm frecuentemente con calcificaciones (tuberculomas).
- Atelectasias de cicatrización en el lóbulo superior con retracción del hilio y formación de bronquiectasias de tracción.
- Diseminación broncogena que se presenta como nódulos centrolobulillares de 2-4 mm de bordes bien definidos conectados a formaciones lineales que representan dilataciones bronquiolares por ocupación de moco, pus o líquido (signo del “árbol en brote”). (Fig. 14)
- Las adenopatías hiliares o mediastínicas son mucho menos frecuentes que en la TB primaria.

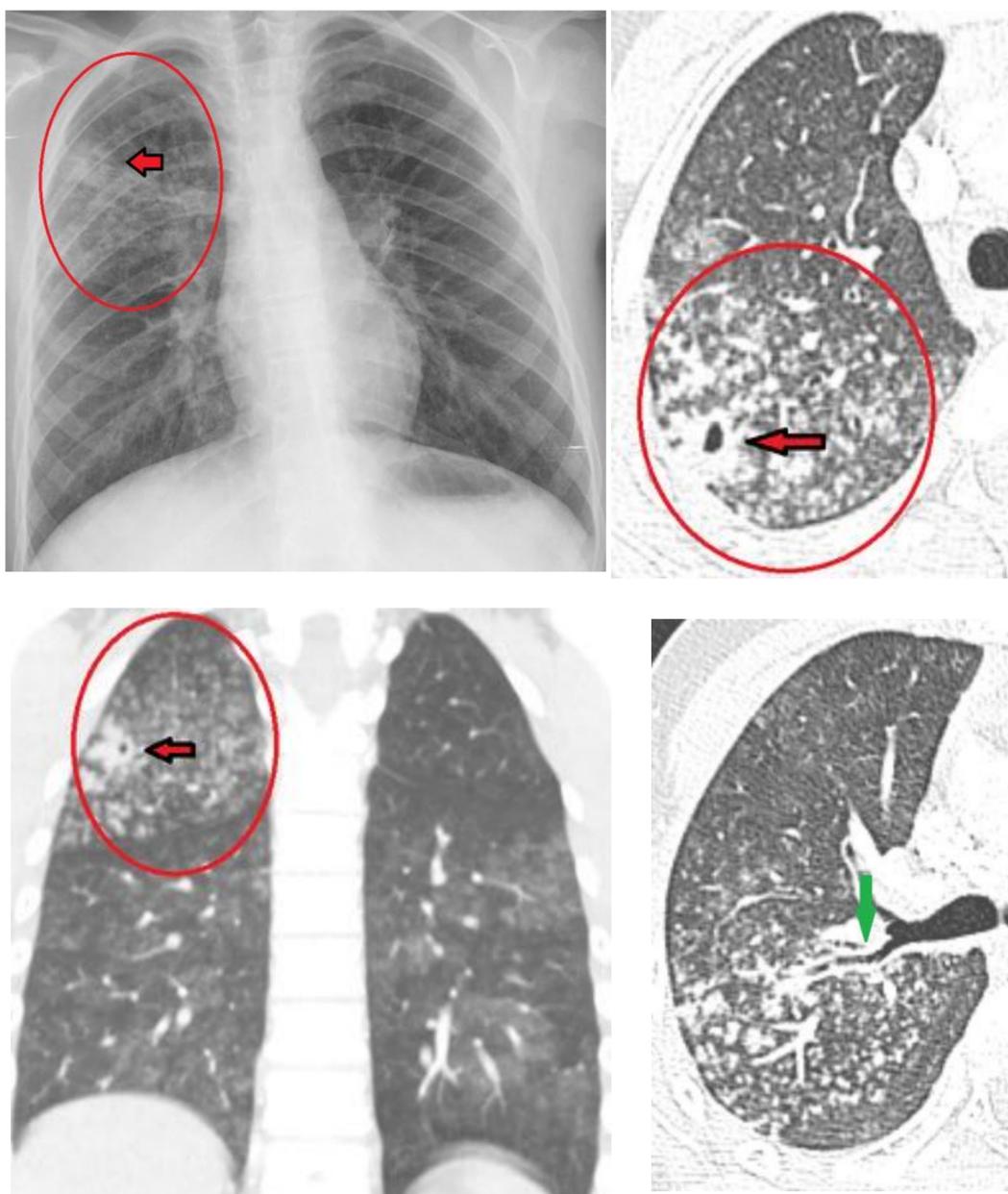


Figura 14. Niño de 14 años, con tos y episodio de hemoptisis. Mantoux y test IGRA positivos. Se observa enfermedad parenquimatosa en LSD predominantemente micronodular con patrón en árbol en brote (círculo), engrosamiento parietal bronquial (flecha verde) y presencia de lesión cavitada (flecha roja). Hallazgos sugestivos de TB postprimaria con diseminación broncogena.

Complicaciones de la TB pulmonar

- Derrame pleural: es infrecuente en niños pequeños, su prevalencia aumenta con la edad.
 - Causado por obstrucción del drenaje linfático o por una reacción de hipersensibilidad, más que por una siembra directa (por eso los cultivos del líquido pleural son frecuentemente negativos).
 - A menudo es unilateral (ipsilateral a la afectación parenquimatosa y/o adenopática). (Fig. 15)
 - En la TC veremos un engrosamiento liso de la pleura visceral y parietal. (Fig. 16)

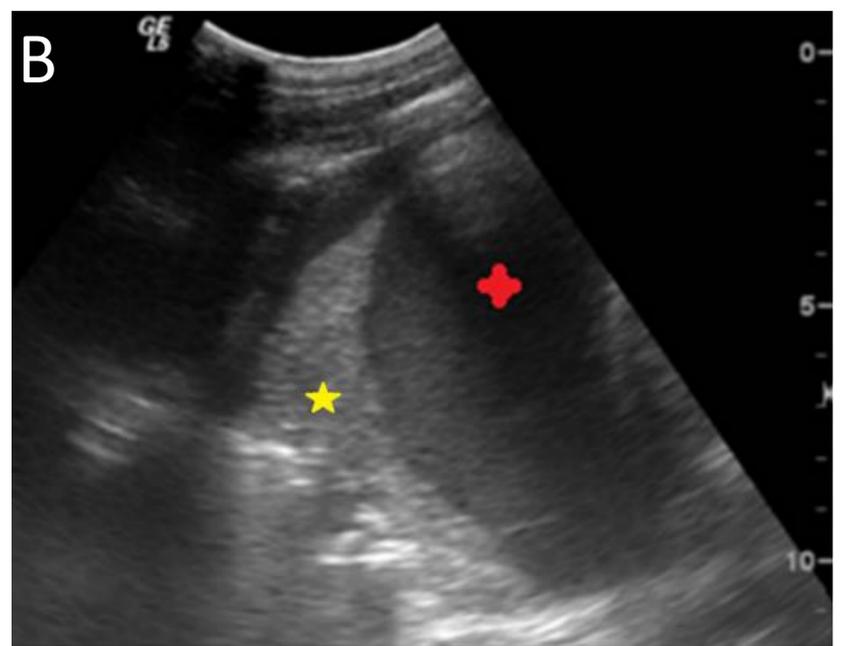
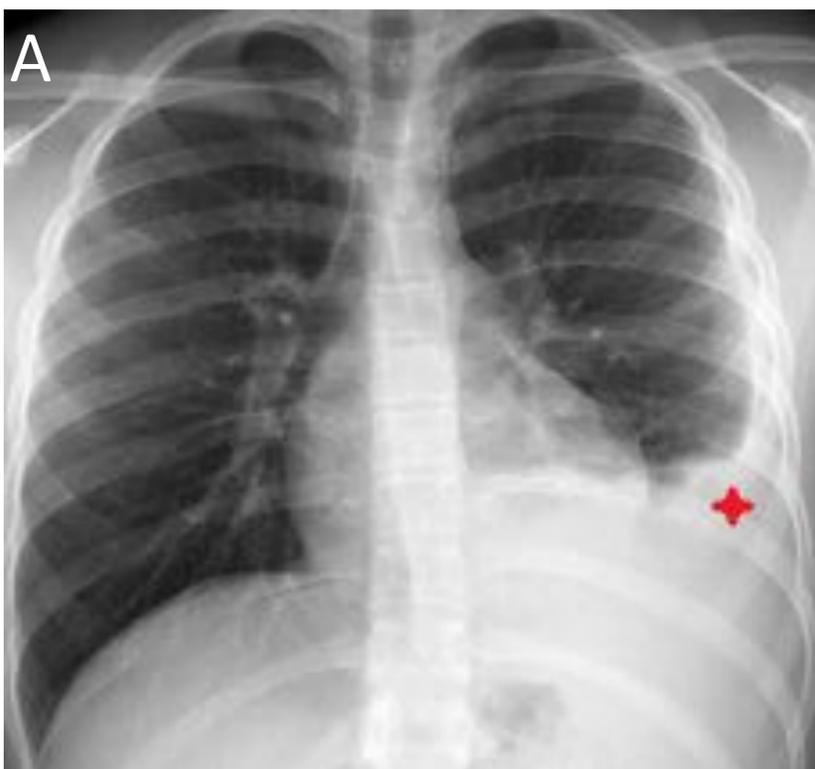


Figura 15. Niño de 14 años con fiebre y en contacto con paciente con TB. A)Obliteración del seno costofrénico lateral izquierdo en relación con derrame pleural izquierdo. B) Imagen ecográfica correspondiente al derrame pleural (cruz) y pulmón colapsado (estrella amarilla).



Figura 16. TC de la niña de la fig. 4 que muestra pequeño derrame pleural izquierdo con ligero engrosamiento pleural.

Complicaciones de la TB pulmonar

- Enfermedad pericárdica: poco común.
 - Causada normalmente por extensión directa linfática.
 - En la TC observaremos un engrosamiento de las hojas pericárdicas con o sin derrame. (Fig.17)
 - Puede ocurrir pericarditis constrictiva por fibrosis o calcificación del pericardio.

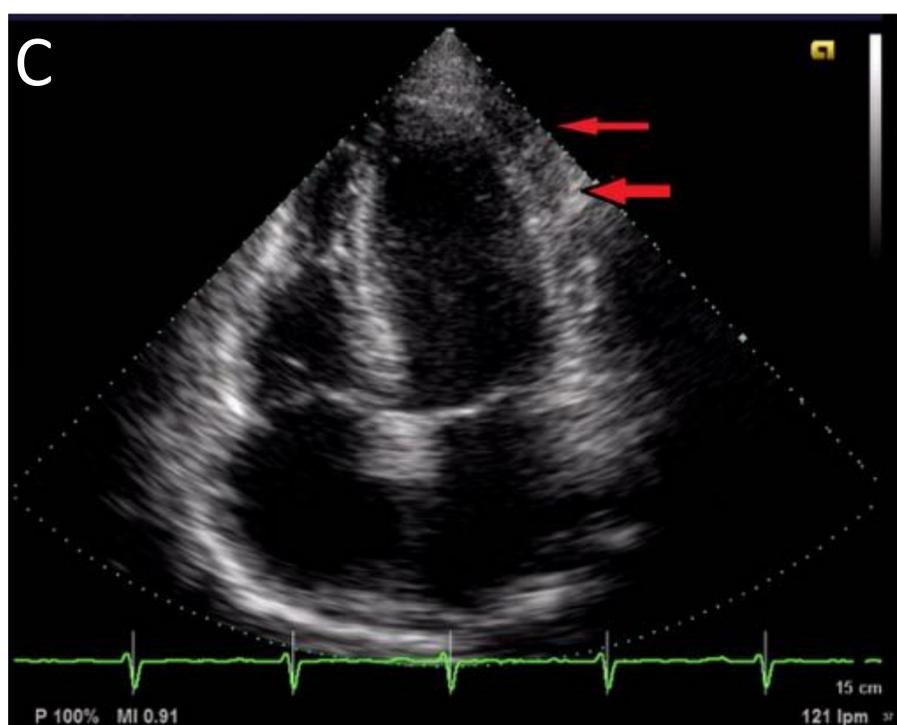
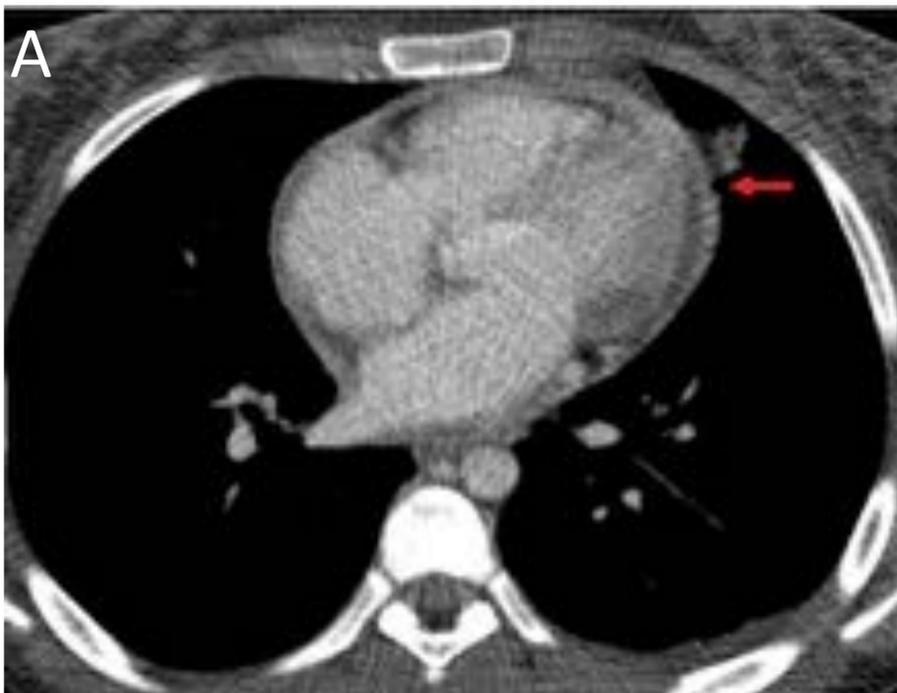


Figura 17. Niña con TB pulmonar con mala evolución por estar inmunodeprimida por tratamiento con corticoides. A y B) Engrosamiento y realce de las hojas pericárdicas con ligero derrame pericárdico. C) Imagen del derrame pericardico mediante ecocardiografía.

Complicaciones de la TB pulmonar

- TB linfobronquial/linfotraqueobronquial: las adenopatías agrandadas pueden comprimir la tráquea o los bronquios provocando:
 - Hiperinsuflación lobar en una obstrucción parcial. (Fig.18)
 - Atelectasia segmentaria o lobar en una obstrucción completa.
 - Las adenopatías pueden perforar las vías respiratorias y descargar material caseoso en ellas causando una neumonía obstructiva.

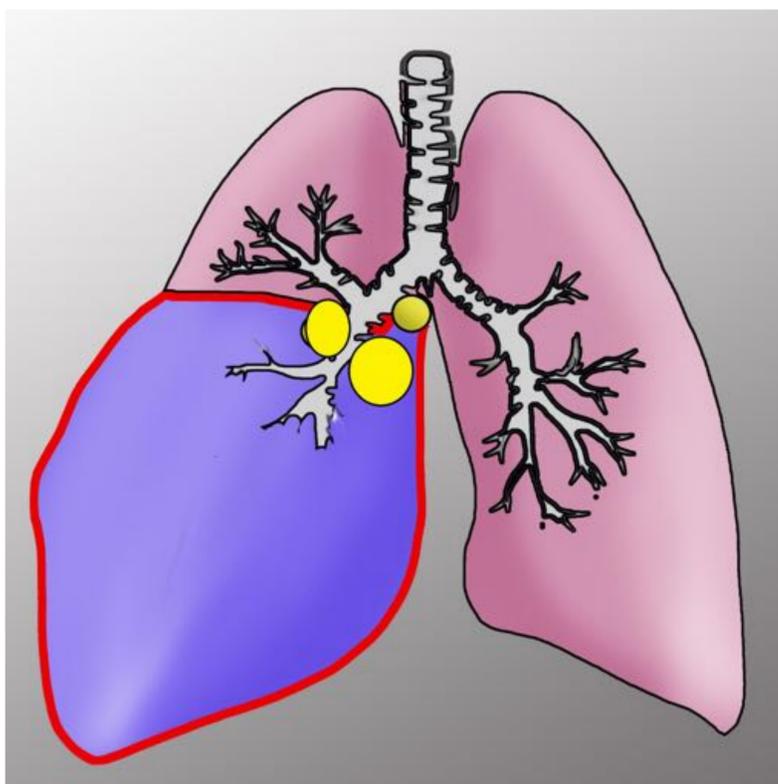


Figura 18. Diagrama de enfermedad TB linfobronquial. Hiperinsuflación lobar secundaria a obstrucción parcial del bronquio por compresión adenopática.

- Otras complicaciones:
 - Parálisis diafragmática (por afectación del nervio frénico).
 - Fístulas tráqueo-esofágicas y fístulas broncopleurales.
 - Quilotórax (por afectación del conducto torácico).
 - Empiema, el cual puede extenderse y producir un absceso subcutáneo (empiema necessitatis).

Papel e indicaciones de TC de tórax

- Muestra la afectación parenquimatosa y adenopática mejor que la radiografía simple, aportando información adicional:
 - Revela adenopatías mediastínicas que no se ven en la radiografía.
 - Demuestra la necrosis central de las adenopatías.
 - Detecta estenosis bronquiales distales.
 - Pone de manifiesto la afectación pleural y el engrosamiento pericárdico.
- Es útil cuando la radiografía no es concluyente y cuando se sospechan complicaciones.

Es necesario administrar contraste i.v para demostrar la necrosis central de las adenopatías. (Fig. 19)

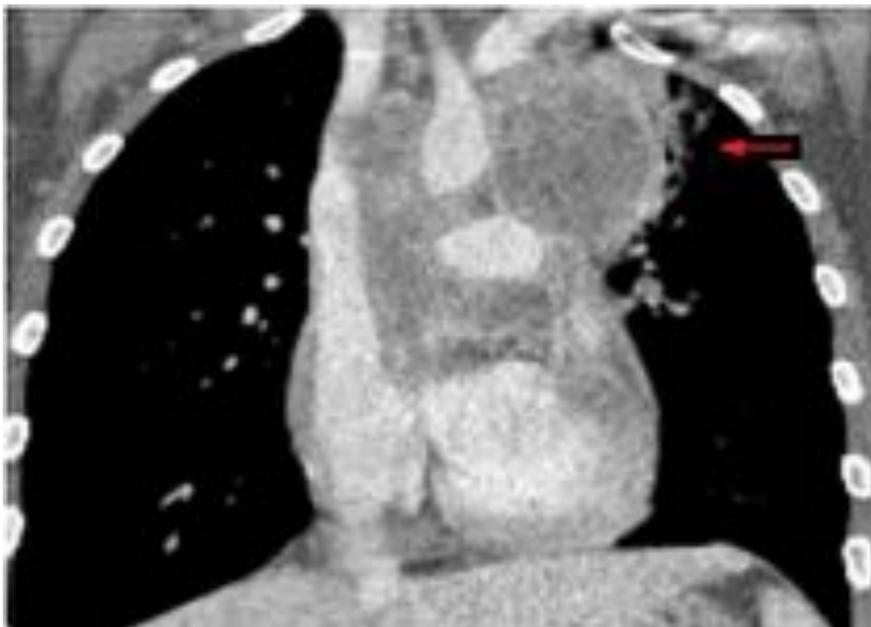


Figura 19. TC con contraste iv que muestra la necrosis central de las adenopatías y realce periférico.

Papel e indicaciones de TC de tórax

- Indicaciones orientativas de TC de tórax según la Asociación Española de Pediatría:
 - Niño asintomático, con contacto bacilífero conocido, prueba de tuberculina positiva y radiografía de tórax normal, dudosa o no concluyente.
 - Niño sintomático, con contacto bacilífero, prueba de tuberculina positiva y radiografía de tórax normal.
 - Niños inmunodeprimidos con contacto conocido y radiografía de tórax normal, independientemente del resultado de la prueba de tuberculina.
 - Definición de complicaciones en circunstancias especiales:
 - Adenopatías compresivas.
 - Áreas de atrapamiento aéreo o atelectasias.
 - Cavitaciones.
 - Bronquiectasias.
 - Fístulas broncopleurales.
- Recomendación débil por existir menor grado de evidencia:
 - En niños menores de 2 años asintomáticos con contacto bacilífero conocido, prueba de tuberculina positiva y radiografía de tórax normal.
 - En niños asintomáticos con contacto bacilífero conocido multirresistente, prueba de tuberculina positiva y radiografía de tórax normal.

Conclusiones

- La TB pulmonar muestra hallazgos diferentes en la edad pediátrica en comparación con los adultos.
- Es necesario reconocer las diferentes formas de presentación de la TB pulmonar para un correcto diagnóstico y tratamiento.
 - La **forma más común** de enfermedad pulmonar tuberculosa en niños es la **tuberculosis primaria**. Siendo las **adenopatías hiliares y mediastínicas** el sello radiológico de la TB pediátrica.
 - Clásicamente se dice que los adolescentes con enfermedad activa son más propensos a mostrar un patrón tipo adulto (enfermedad postprimaria), aunque también se puede presentar como TB primaria.
- El TC de tórax debe utilizarse en pacientes con **alta sospecha** de enfermedad y **placa de tórax normal o no concluyente**.

Bibliografía

- Nathan David P., Bernard F. et al. Standardized radiographic interpretation of thoracic tuberculosis in children. *Pediatr Radiol (2017) 47:1237–1248*
- Nachiappan et al. Pulmonary Tuberculosis: Role of Radiology in Diagnosis and Management. *RadioGraphics 2017; 37:52–72.*
- Julia González-Martín, José María García-García et al. Documento de consenso sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de la tuberculosis. *Arch Bronconeumol. 2010;46(5):255–274*
- Programa Gallego de Prevención y Control de la Tuberculosis. 2012-2015.
- D. Moreno-Pérez, A. Andrés Martín et al. Diagnóstico de la tuberculosis en la edad pediátrica. Documento de consenso de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica (SEIP) y la Sociedad Española de Neumología Pediátrica (SENP). *An Pediatr (Barc). 2010;73(3):143.e1–143.e14*
- Kim et al. Pulmonary Tuberculosis in Infants Radiographic and CT Findings. *AJR 2006; 187:1024–1033*
- Rivero Calle, I. Grupo de Patología Infecciosa AEPap. Tuberculosis en la edad pediátrica. Marzo de 2014.