

**37** Congreso  
Nacional  
CENTRO DE  
CONVENCIONES  
INTERNACIONALES

Barcelona  
22/25  
MAYO 2024

**seram**  
Sociedad Española de Radiología Médica

**FERM**  
FEDERACIÓ DE ESPECIALISTES DE RADIOLOGIA

**RC** | RADIOLEGS  
DE CATALUNYA

# Tuberculosis una enfermedad multisistémica

Jaime Enrique Rincón Tous<sup>1</sup>, Noemí Cañete Abajo<sup>2</sup>, Nerses  
Nersesyan<sup>3</sup>, Victor pineda<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Hospital Universitario de Girona Dr. Josep Trueta.

# Objetivos

- Describir la extensa afectación multisistémica de la Tuberculosis.
- Exponer los hallazgos de la tuberculosis en sus diferentes estadios.
- Describir los hallazgos radiológicos más específicos de dicha infección.
- Exponer algunos signos radiológicos que sugieren tuberculosis activa.

# Material y métodos

Se realiza una descripción gráfica de las diferentes manifestaciones de la infección por M. Tuberculosis en diversos órganos en diferentes pacientes.

Se realiza una revisión bibliográfica usando imágenes de casos propios para mostrar los diferentes estadios de la infección tuberculosa así como hallazgos radiológicos típicos.

# Introducción

Enfermedad infecciosa causada por la familia *Mycobacterium tuberculosis* complex. Era la principal causa de muerte infecciosa hasta 2019 a nivel mundial.

Aunque afecta principalmente a países en vías de desarrollo también afecta a países desarrollados, en donde la mayor proporción corresponde a pacientes provenientes de países endémicos.

Las pruebas de diagnóstico por imagen constituyen una herramienta fundamental para orientar el diagnóstico, estudiar la severidad y hacer el seguimiento.

# Epidemiología

## Afecta a:

10 millones de personas se enferman cada año.

1.3 millones mueren por TBC cada año.

La prevalencia es mayor en en países pobres.

En España es un problema que afecta a la población inmigrante fundamentalmente. 2007-2013, se notificaron 49.222 casos de TB, de los cuales un 30,6% (15.058) se diagnosticó en pacientes no nacidos en España.

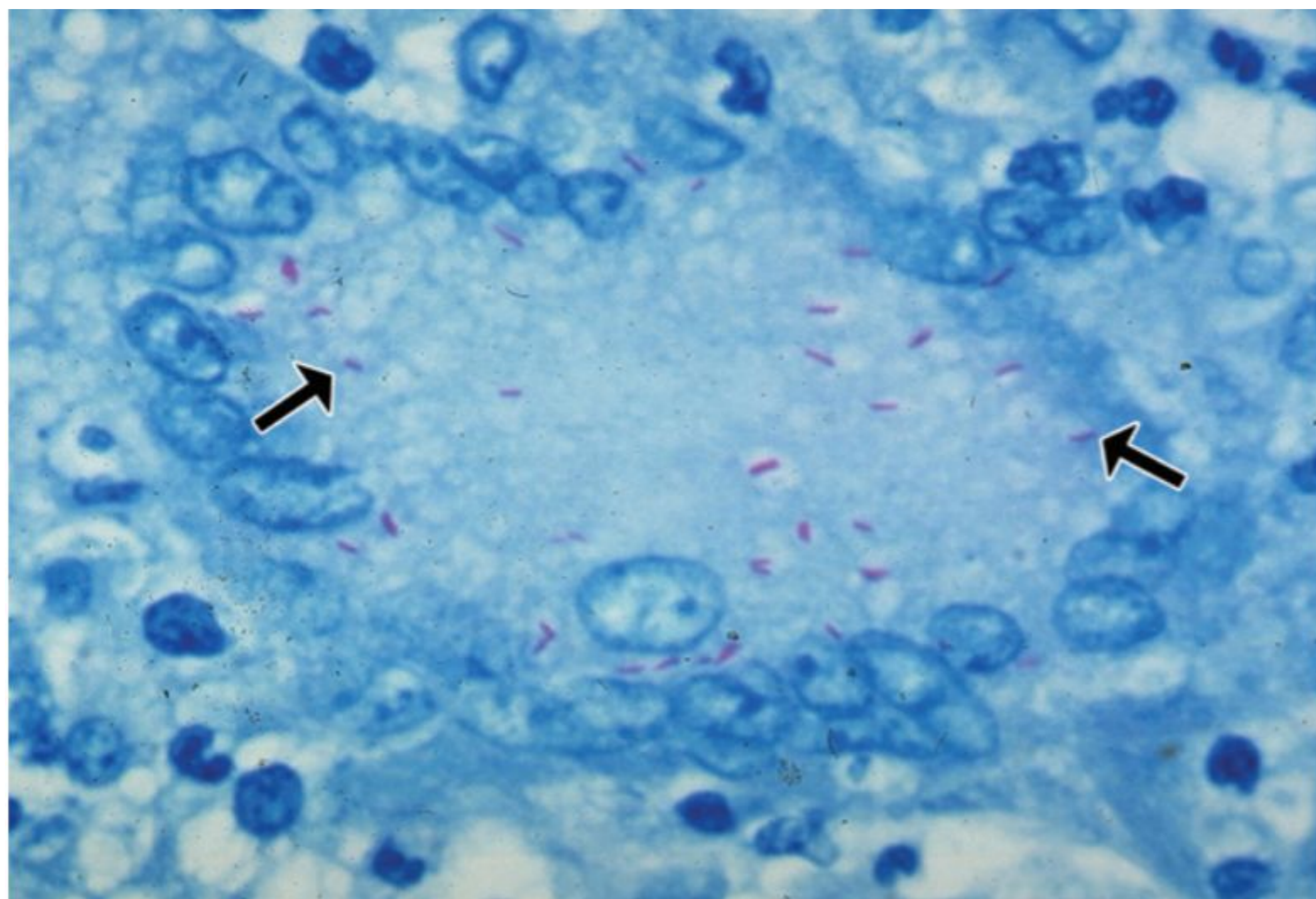
El contagio de pacientes inmigrantes a nativos es escaso.

# Etiología

*Mycobacterium tuberculosis* es un bacilo delgado y ligeramente curvado. Miembro del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, es una bacteria aeróbica obligada.

Bacteria de replicación lenta.

Se transmite por vía aérea (gotas 1-5 microgramos), se mantienen suspendidas en el aire por horas.



# Afectación multisistémica

**TC pulmonar.** Puede ser TBC primaria, latente o post primaria. Es fundamental identificar los signos radiológicos que sugieren actividad o inactividad de la enfermedad.

**TBC miliar.** Corresponde a la diseminación hematógena y suele tener compromiso pulmonar y puede afectar otros órganos de forma aleatoria como:

- SNC
- Abdominal
- Musculoesquelética.

# TBC pulmonar

## Primaria.

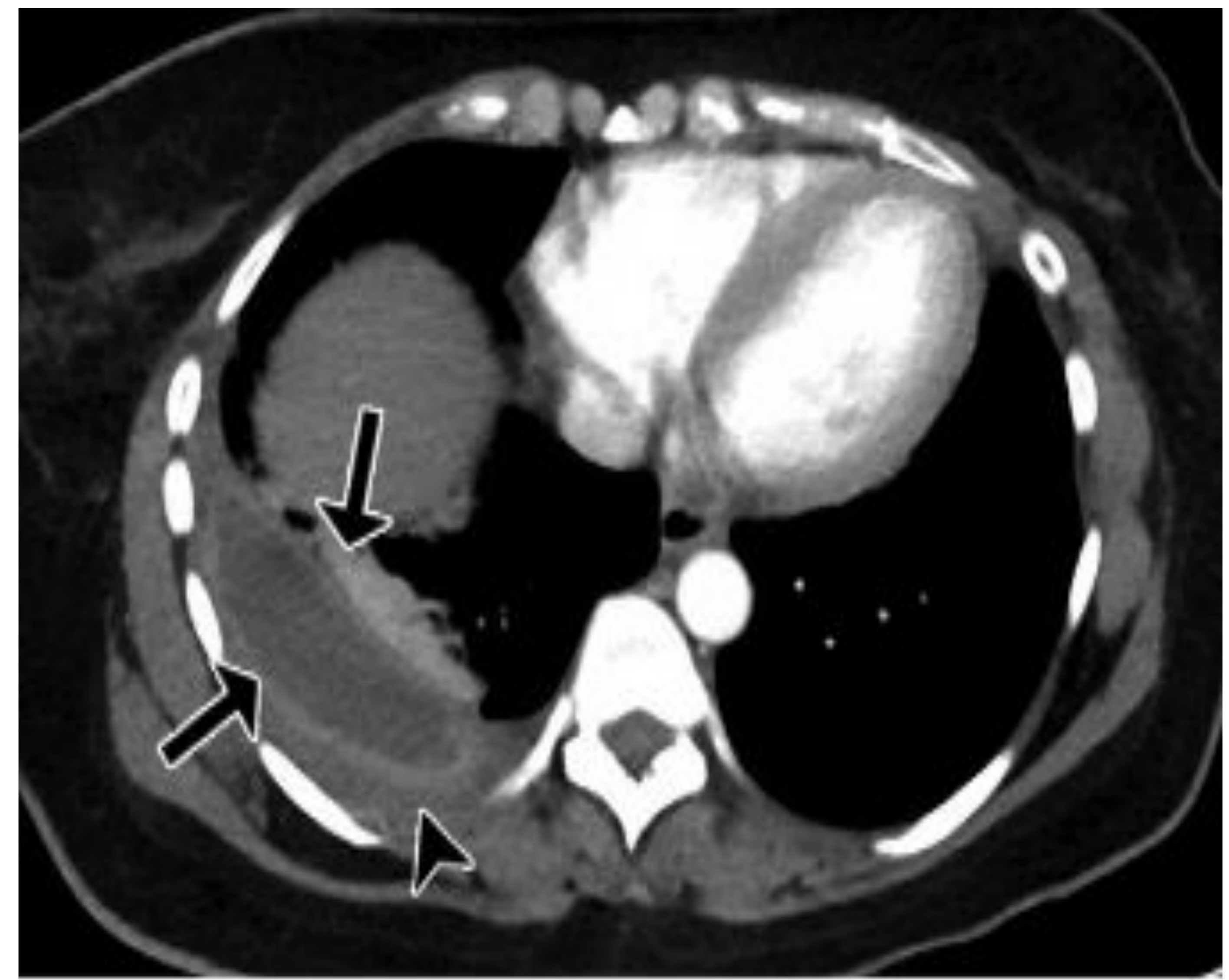
5% de los individuos afectados.

Más frecuente en niños e inmunocomprometidos.

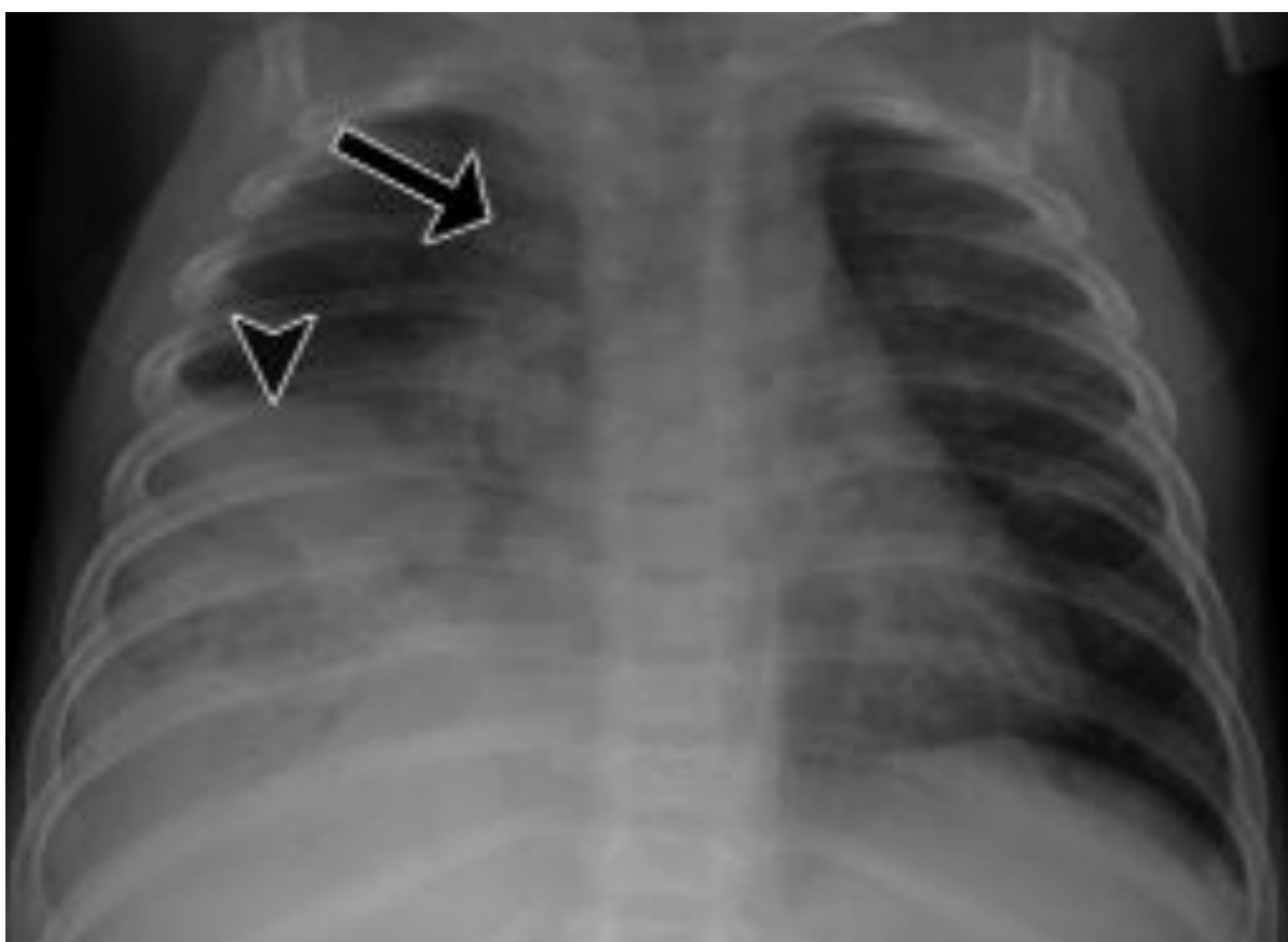
Se manifiesta como:



Adenopatías con centro necrótico



Derrame pleural o empiema



Consolidación pulmonar homogénea de predominio en LIII y LM

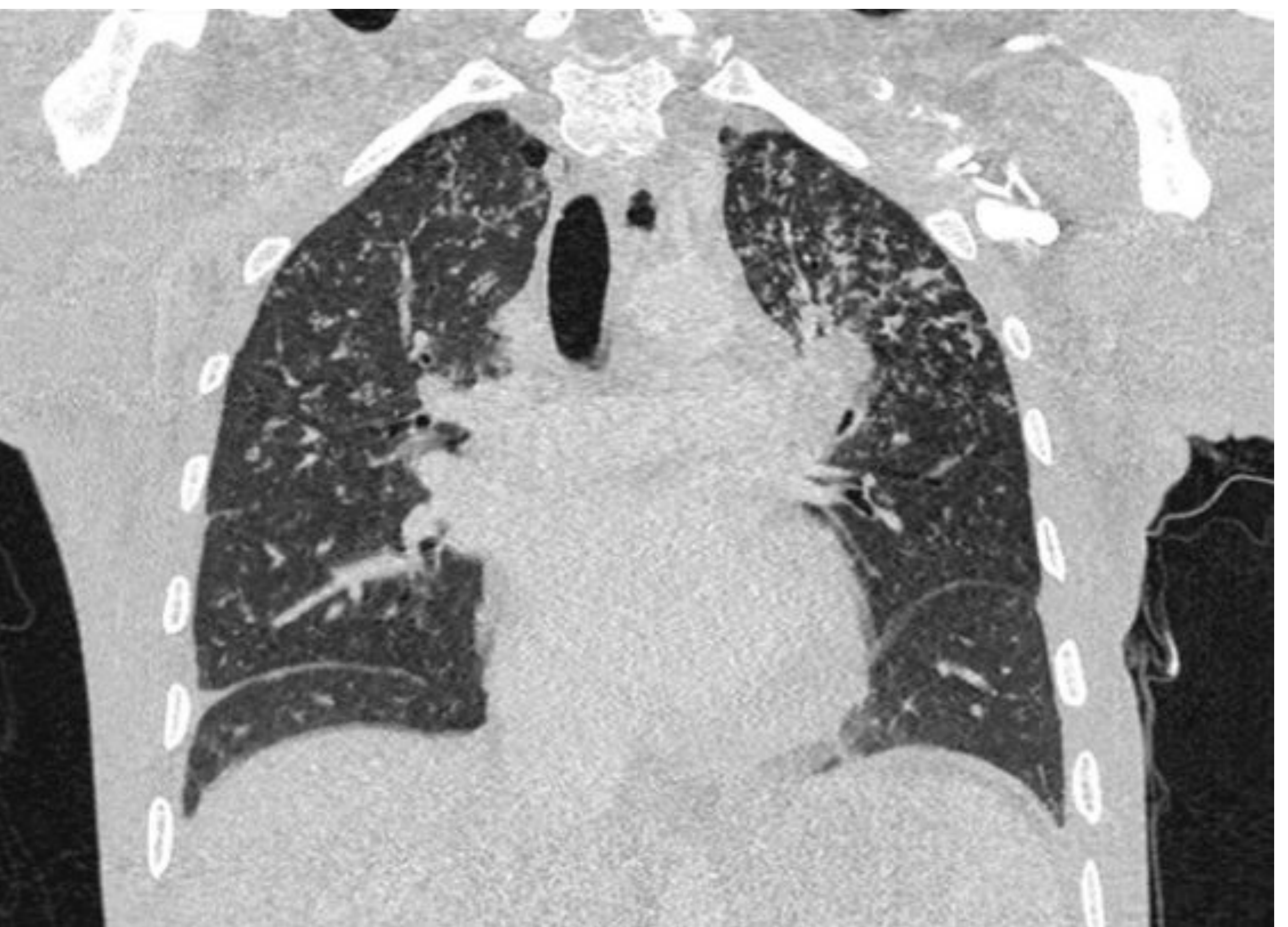
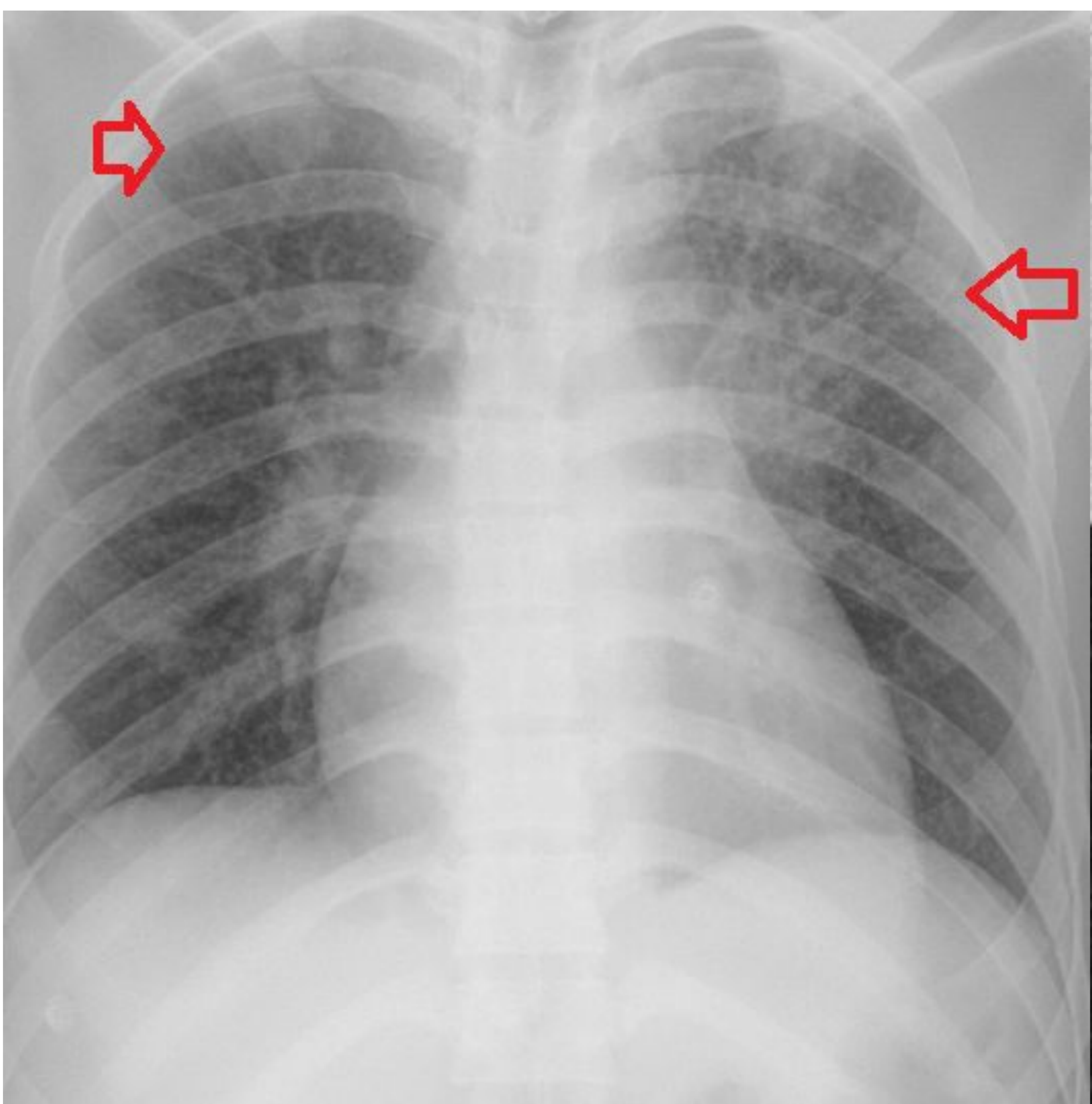


Nachiappan  
A, Rahbar K,  
Shi X et al.  
Pulmonary  
Tuberculosis:  
Role of  
Radiology in  
Diagnosis  
and  
Management  
·  
Radiographic  
s.  
2017;37(1):5  
2-72.



# TBC pulmonar

## Primaria.



Rx de tórax: Pequeños  
micronódulos pulmonares en  
LLSS

TC de tórax coronal. Patrón en  
árbol en brote

# TBC pulmonar

## Post primaria.

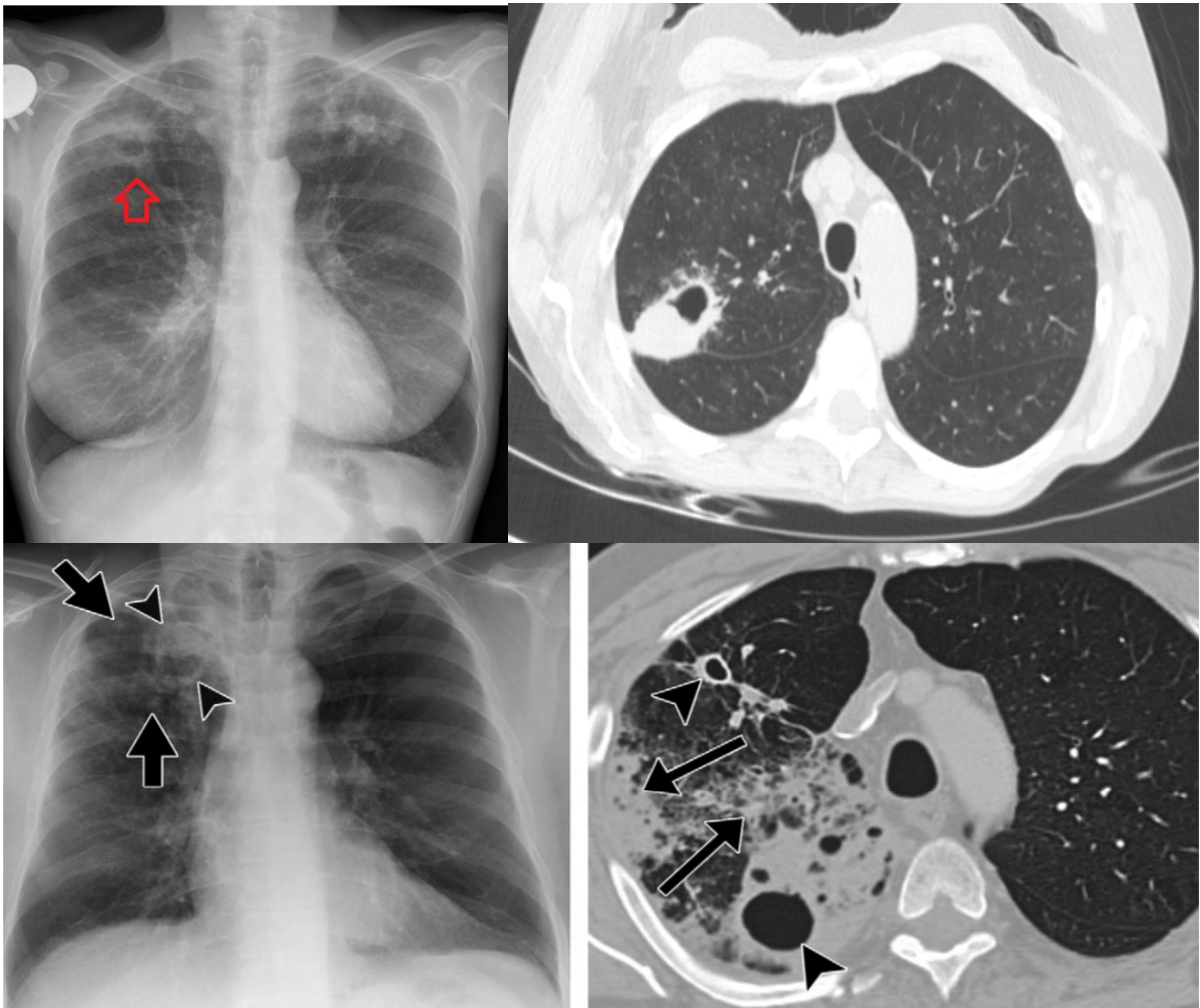
Mayoría de los casos de TBC activa.

La principal manifestación es la cavitación pulmonar

Son poco frecuentes las adenopatías.

Pueden aparecer tuberculomas que corresponden a opacidades nodulares bien definidas en LLSS.

**Signos de actividad.** Arbol en brote, consolidaciones y cavitaciones con engrosamientos y consolidaciones asociadas.

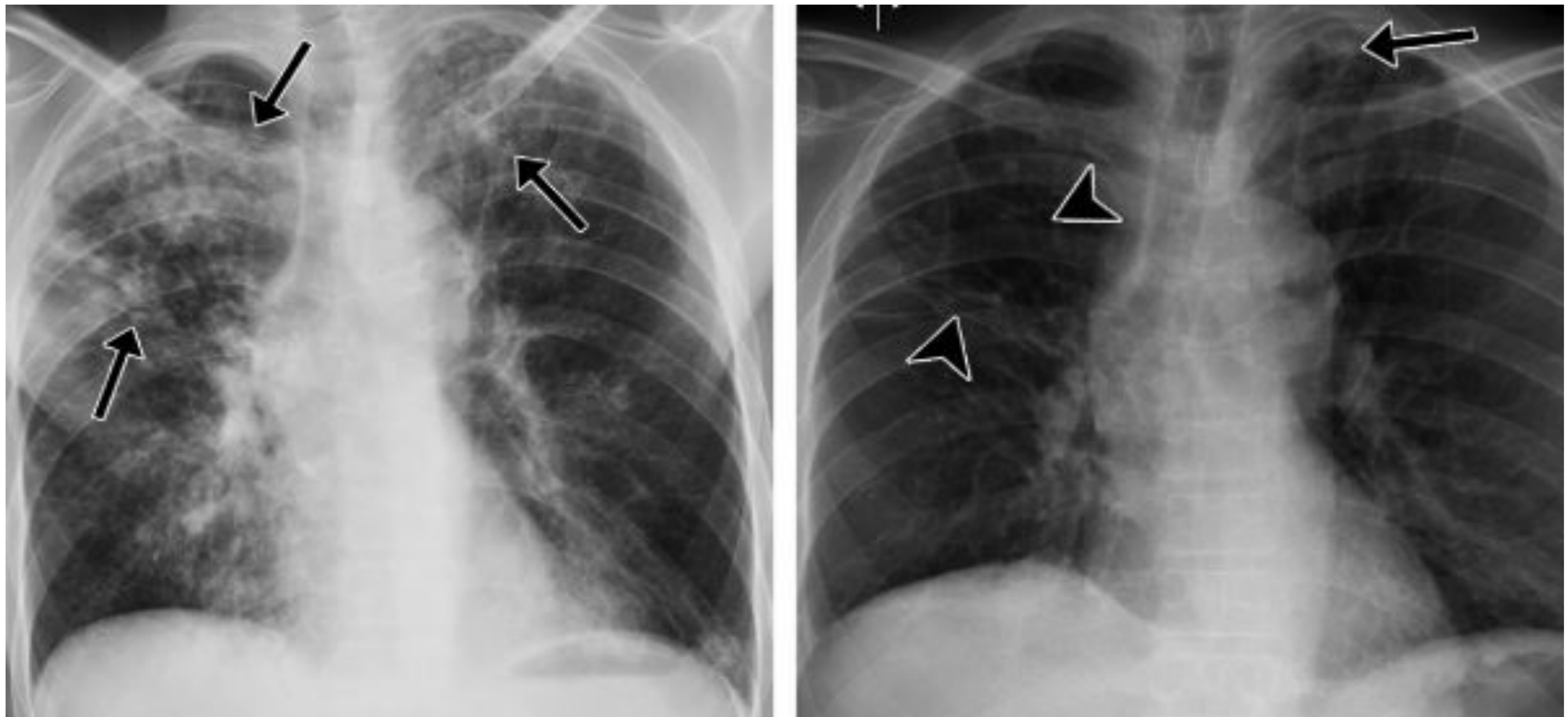


Rx y TAC de tórax con consolidación cavitada en LSI.

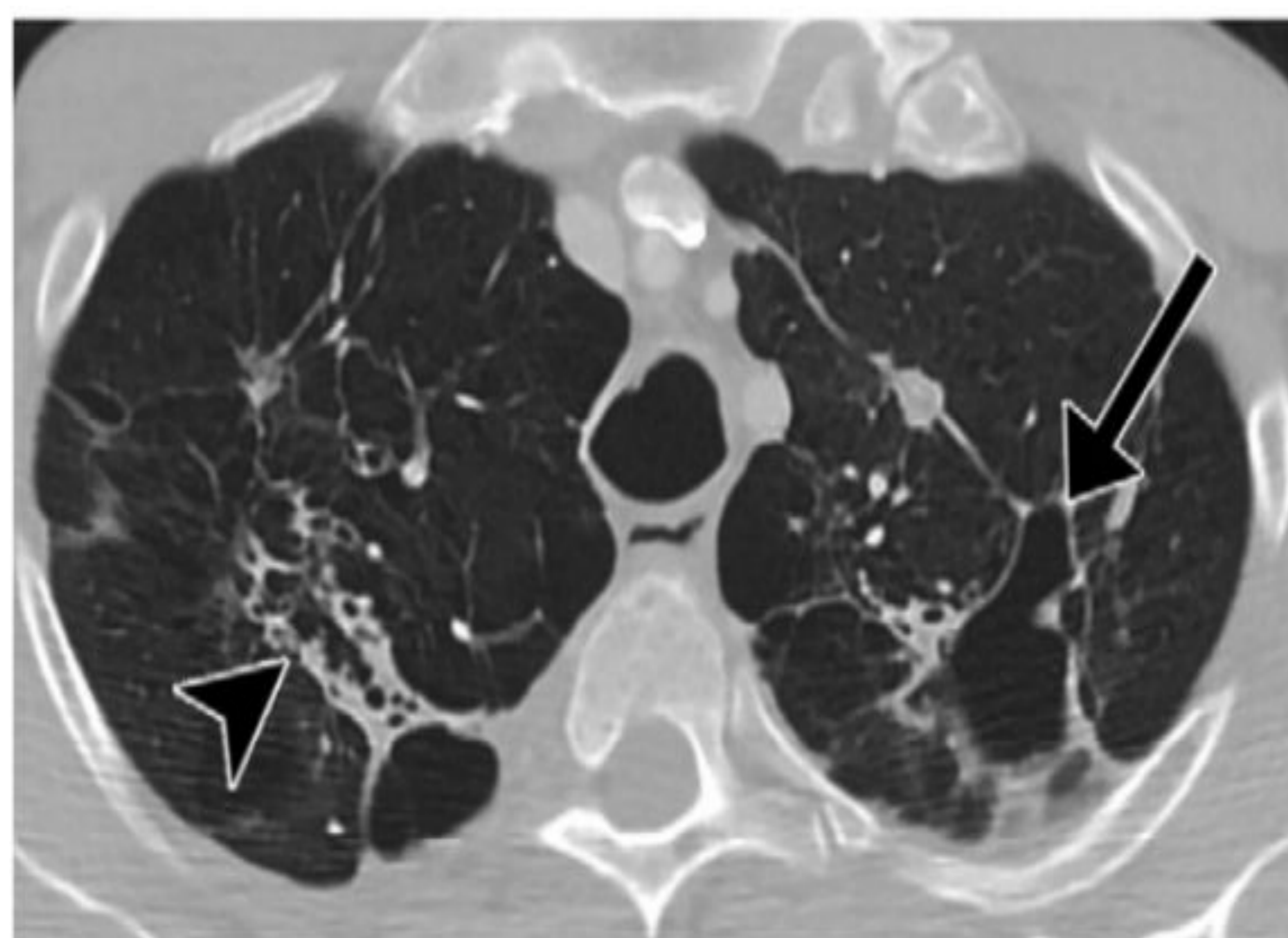
# TBC pulmonar

## Latente y pasada.

Suele asociar cambios fibrocicatriciales, bronquiectasias, opacidades nodulares apicales, granulomas calcificados y linfadenopatías calcificadas. En casos de duda diagnóstica se puede completar estudio con PET.



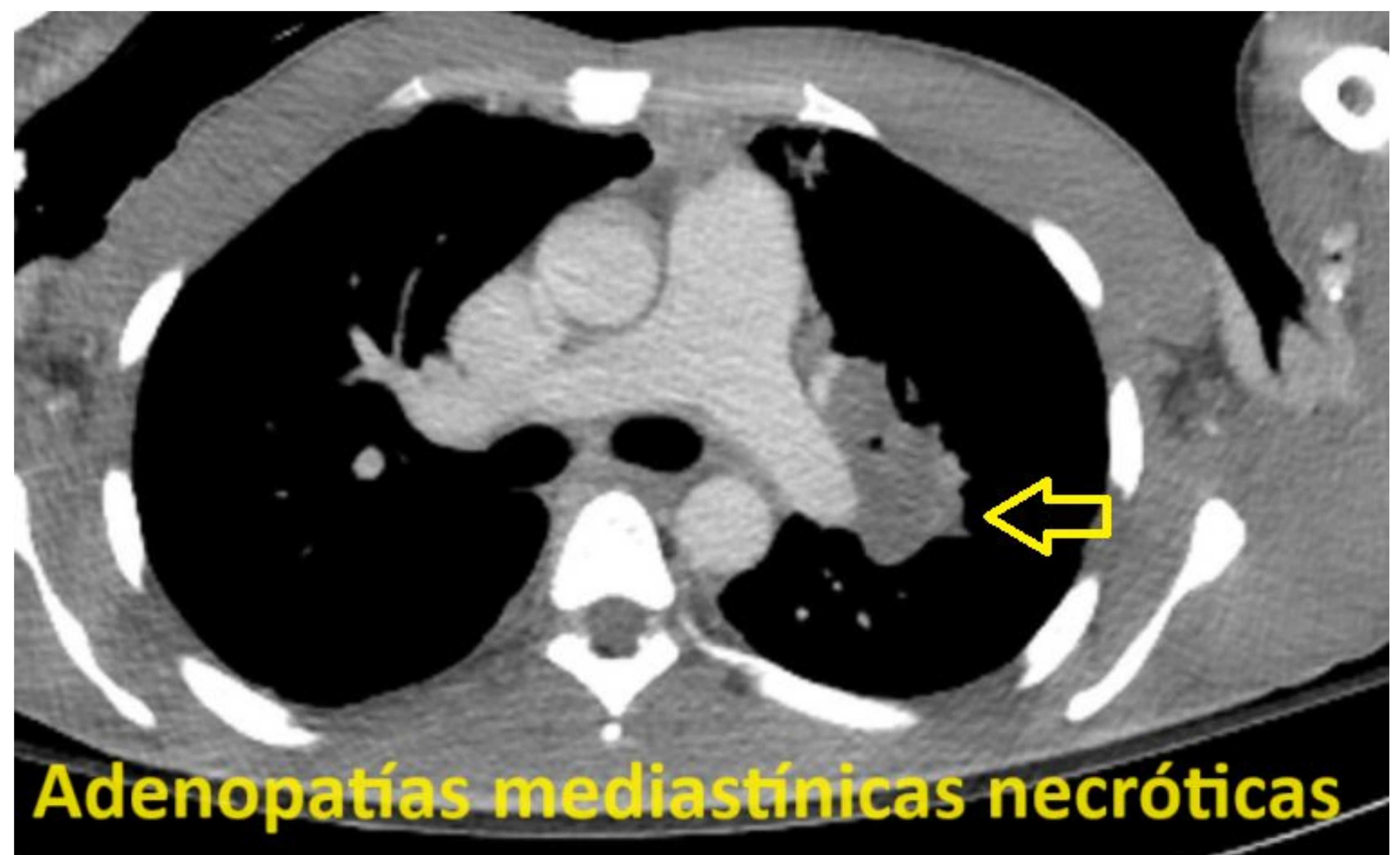
Radiografías de tórax. La de la derecha muestra signos de TBC activa y la de la izquierda muestra cambios fibrocicatriciales del mismo paciente post tratamiento.



Corte axial de TC de tórax que muestra bronquiectasias y cambios fibrocicatriciales en ambos LLSS en un paciente con antecedentes de TBC.

# Afectación adenopática por TBC

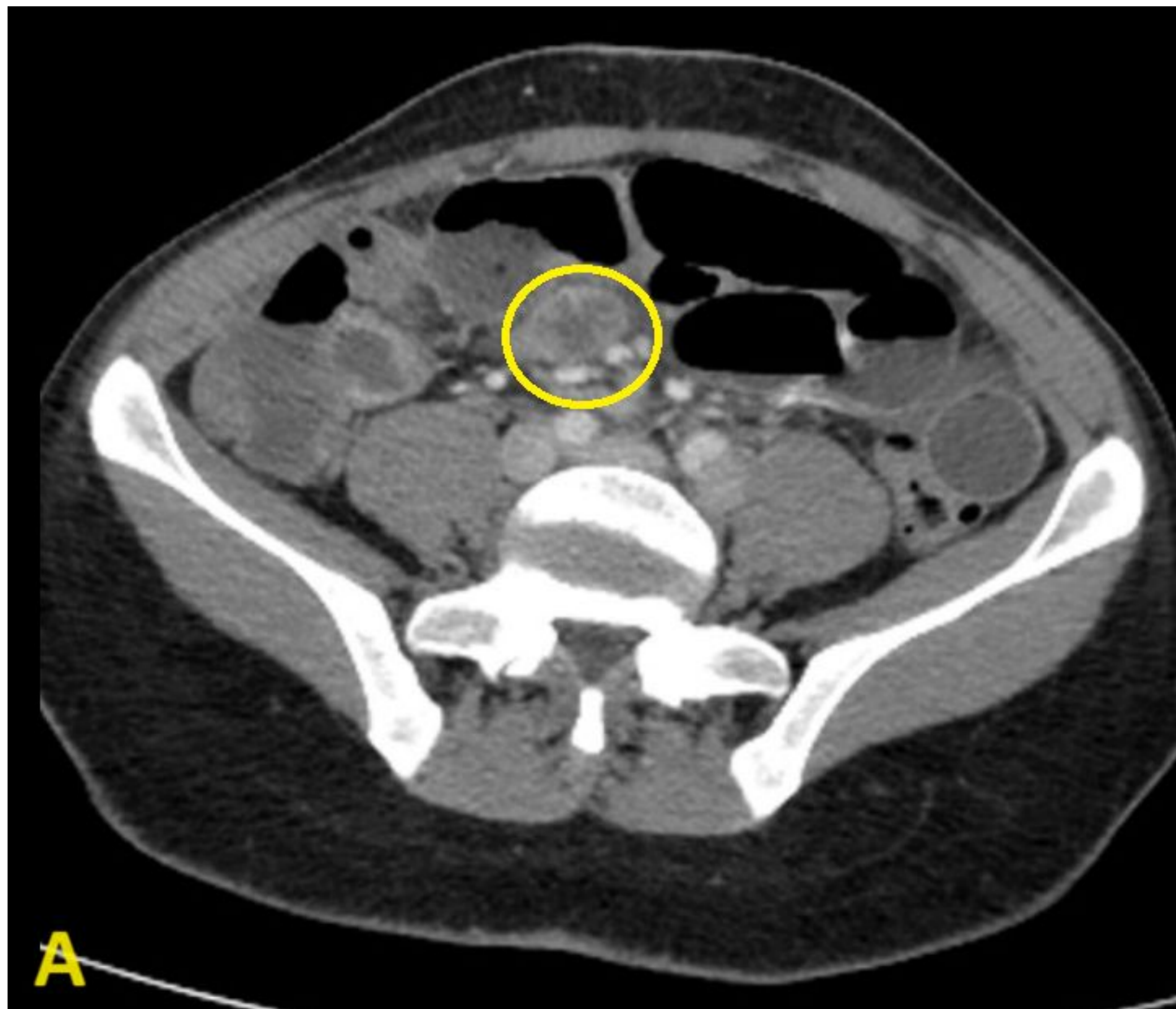
La afectación adenopática es un hallazgo muy frecuente en la infección tuberculosa. Y se suele manifestar como adenopatías aumentadas de tamaño y con centro necrótico. Este último hallazgo es bastante específico de la TBC en un contexto clínico adecuado.



La afectación adenopática por TBC se puede ver en cualquier nivel ganglionar: Cuello, mediastínica, axilar, retroperitoneal, mesentérico e inguinal.



# Afectación adenopática por TBC



La afectación adenopática abdominal suele estar acompañando a otras manifestaciones de la TBC tales como afectación intestinal, peritoneal, renal etc. En la imagen A se observa una adenopatía necrótica retroperitoneal de gran tamaño en una paciente con tuberculosis intestinal.

# TBC Miliar

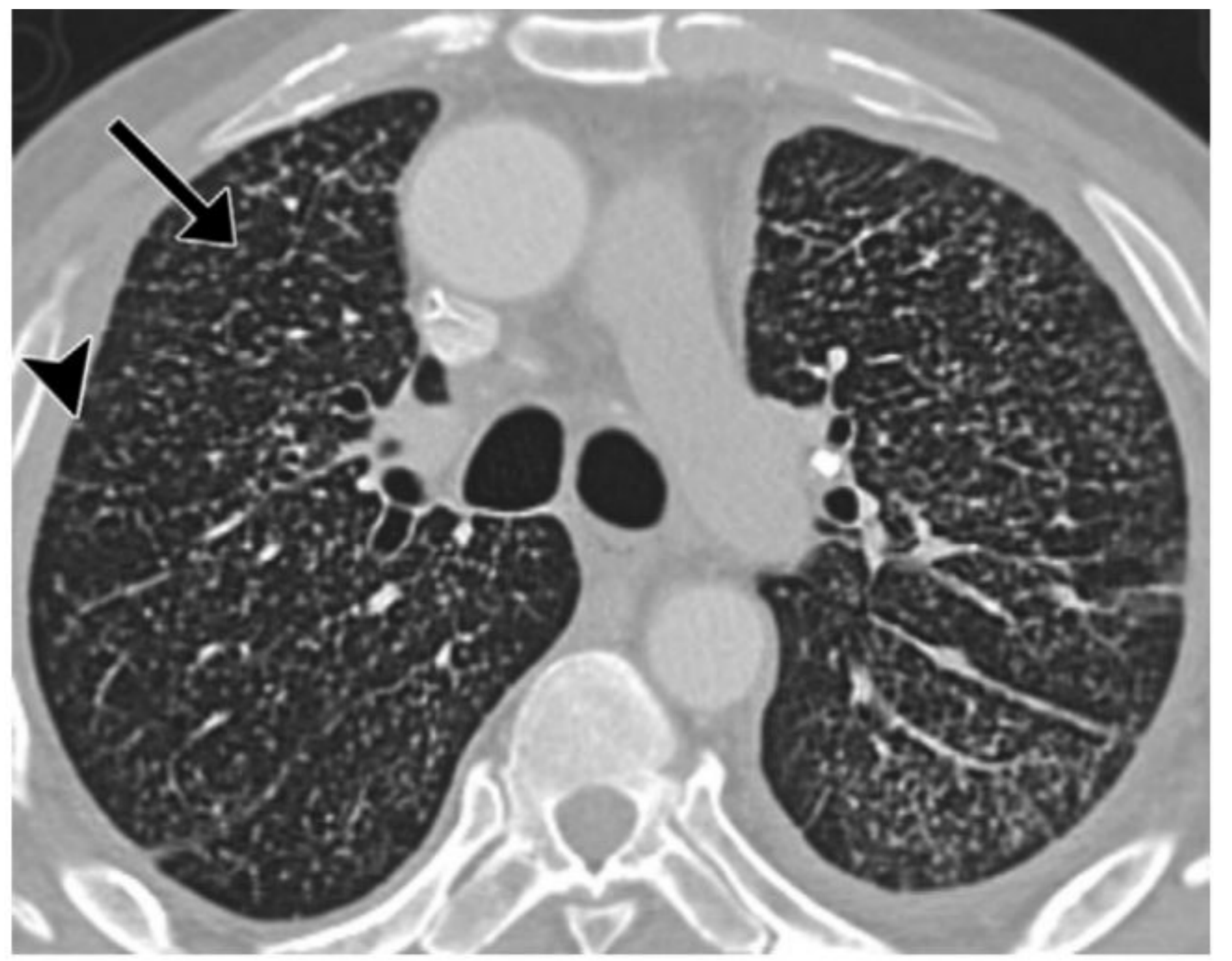
Diseminación hematógena.

Puede darse en primaria o secundaria.

Innumerables nódulos de 2-3 mm distribuidos de forma difusa.

Pueden coalescer en consolidaciones o resolver sin dejar secuela.

Puede ocurrir en diversos órganos pero el más evidente es el pulmón.

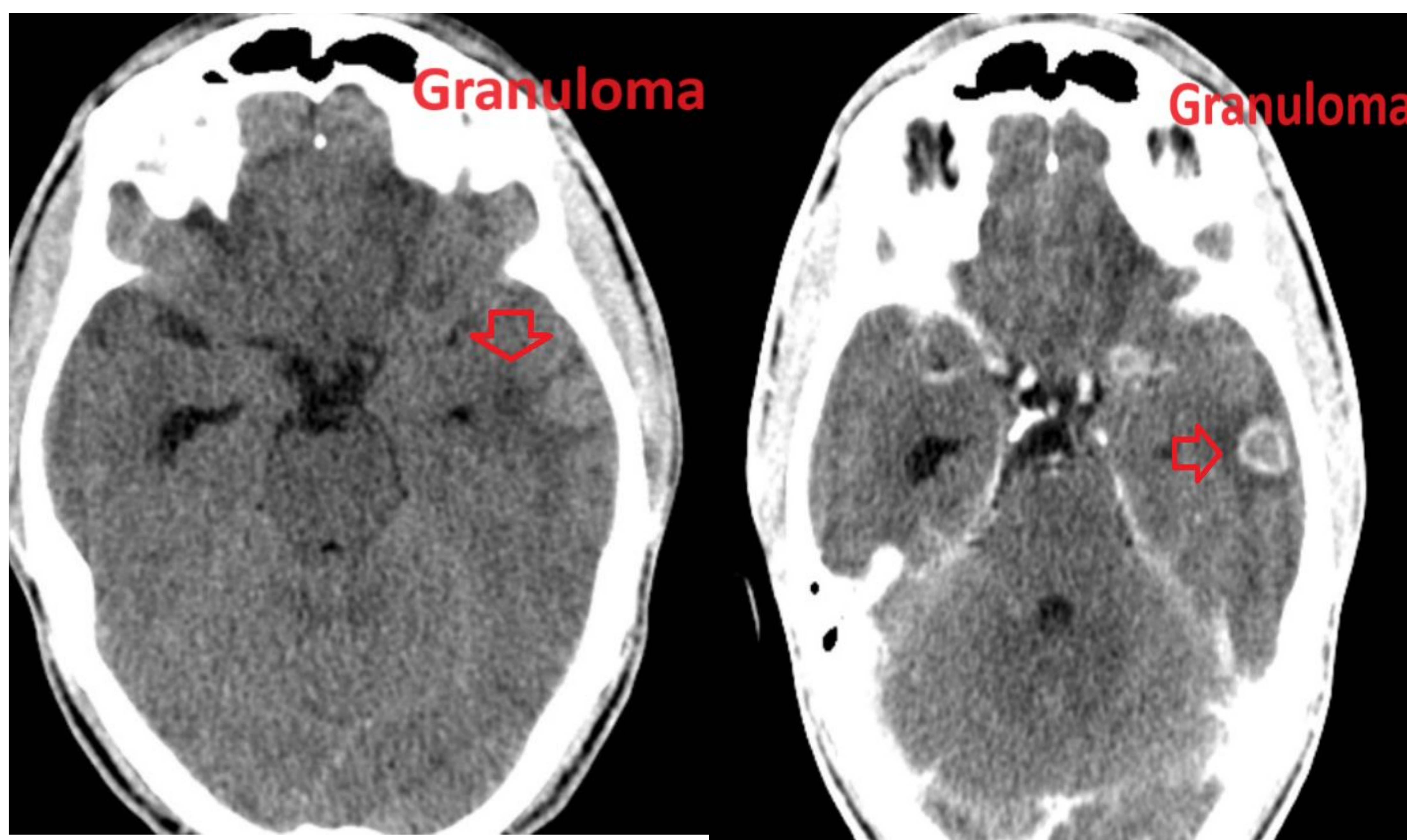


Rx de tórax y TC de tórax en corte axial, que muestra afectación difusa y aleatoria con micronódulos pulmonares.

# TBC en el sistema nervioso central (SNC)

Puede ser por diseminación hematógena o por contigüidad (otomastoiditis).  
Se forman tuberculomas microscópicos (Rich foci) localizados en áreas muy vascularizadas del cerebro.  
Estos se rompen se vierten al espacio subaracnoideo produciendo meningitis.  
La infección se “controla” por la reacción inflamatoria formado **granulomas**.  
Forma de presentación más común.  
El proceso inflamatorio suele anular la reabsorción focal de LCR en las cisternas basales conduciendo a una hidrocefalia comunicante.  
TC puede ser normal.  
Cuadro se instaura en 1-2 semanas.

Los granulomas en el TC simple se pueden ver como lesiones mal definidas de tamaño variable levemente hiperdensas rodeadas de edema vasogénico.  
Es importante el uso de contrastes tanto en TC como en RM para poder delimitarlos mejor.  
En el TC post contraste se muestran como lesiones de aspecto pseudonodular con realce en anillo y edema vasogénico adyacente.



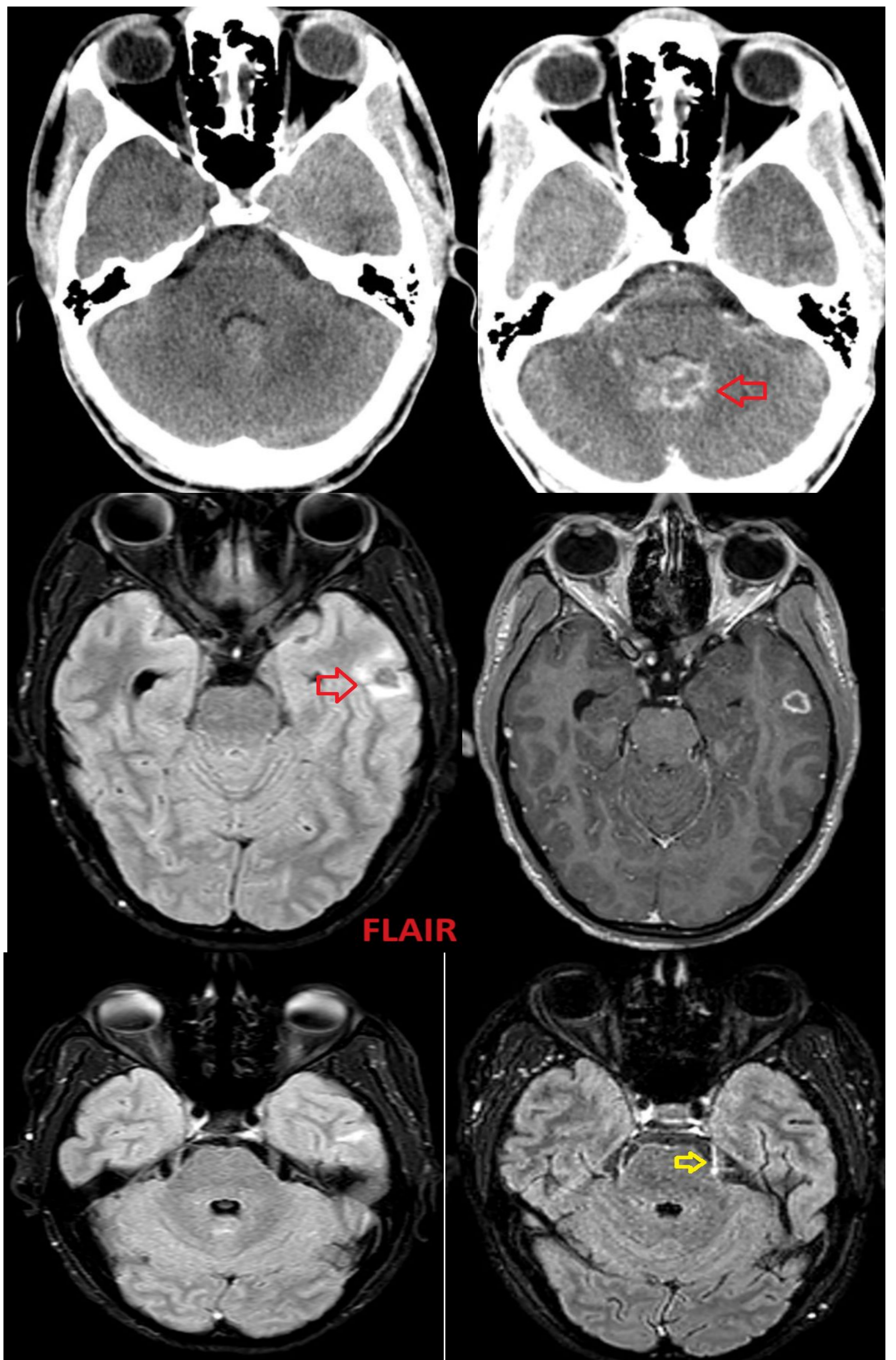
TC simple y post contraste que muestra un granuloma localizado en el lóbulo temporal izquierdo. Nótese el realce post contraste en anillo y el edema vasogénico que lo rodea.

# TBC en el sistema nervioso central (SNC)

Los granulomas pueden tener cualquier localización como en este caso donde se observa un granuloma en fosa posterior, en vermis cerebeloso que ejerce efecto masa sobre el VI ventrículo.

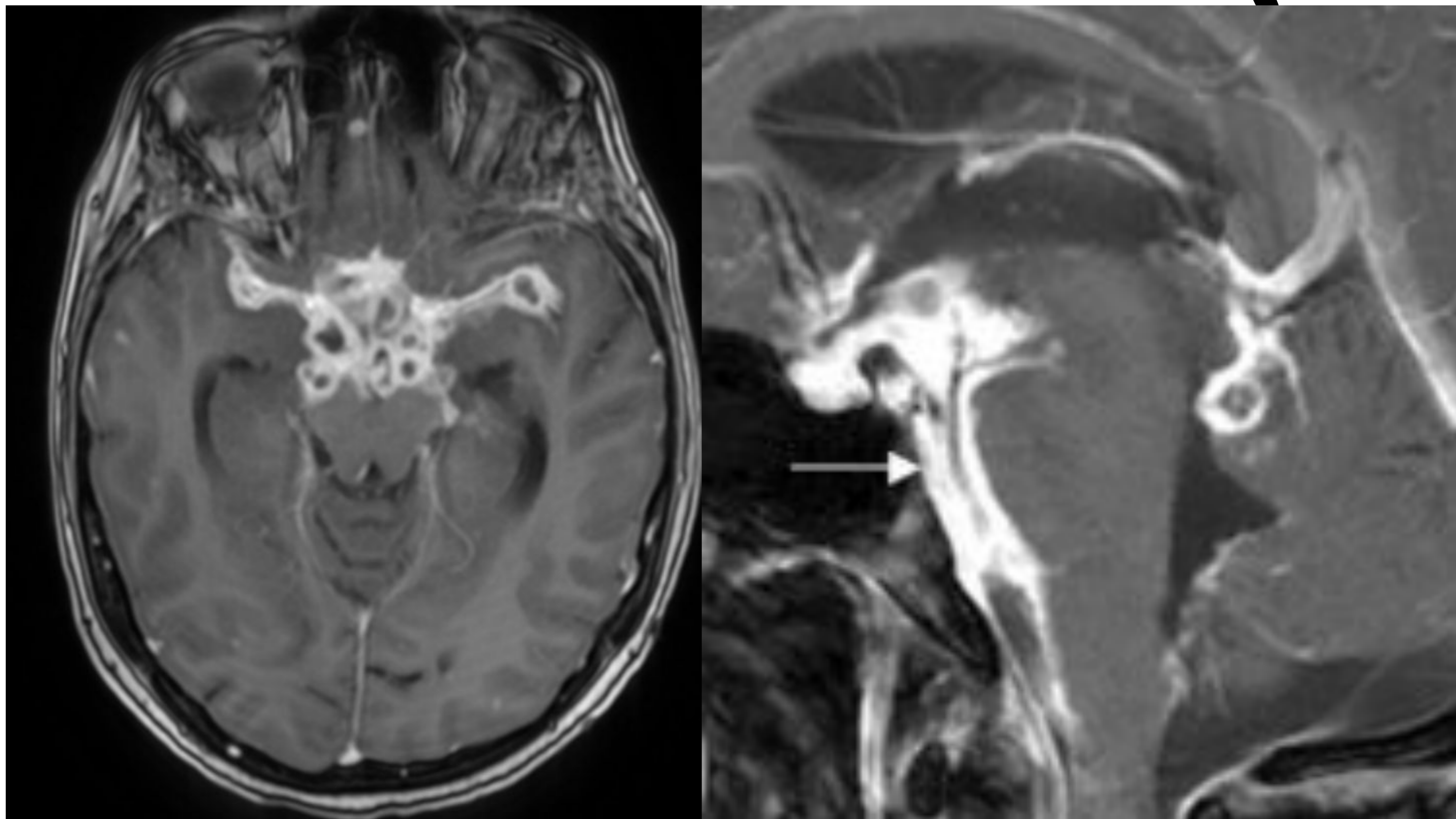
En RM son especialmente útiles las secuencias FLAIR porque evidencian el edema vasogénico asociado a los granulomas y las secuencias post contraste T1.

Las secuencias **FLAIR 3 D** post contraste son muy sensibles para afectación leptomenínea temprana que suele verse adyacente a las cisternas basales y envolviendo a los nervios craneales como en la imagen de la flecha amarilla.

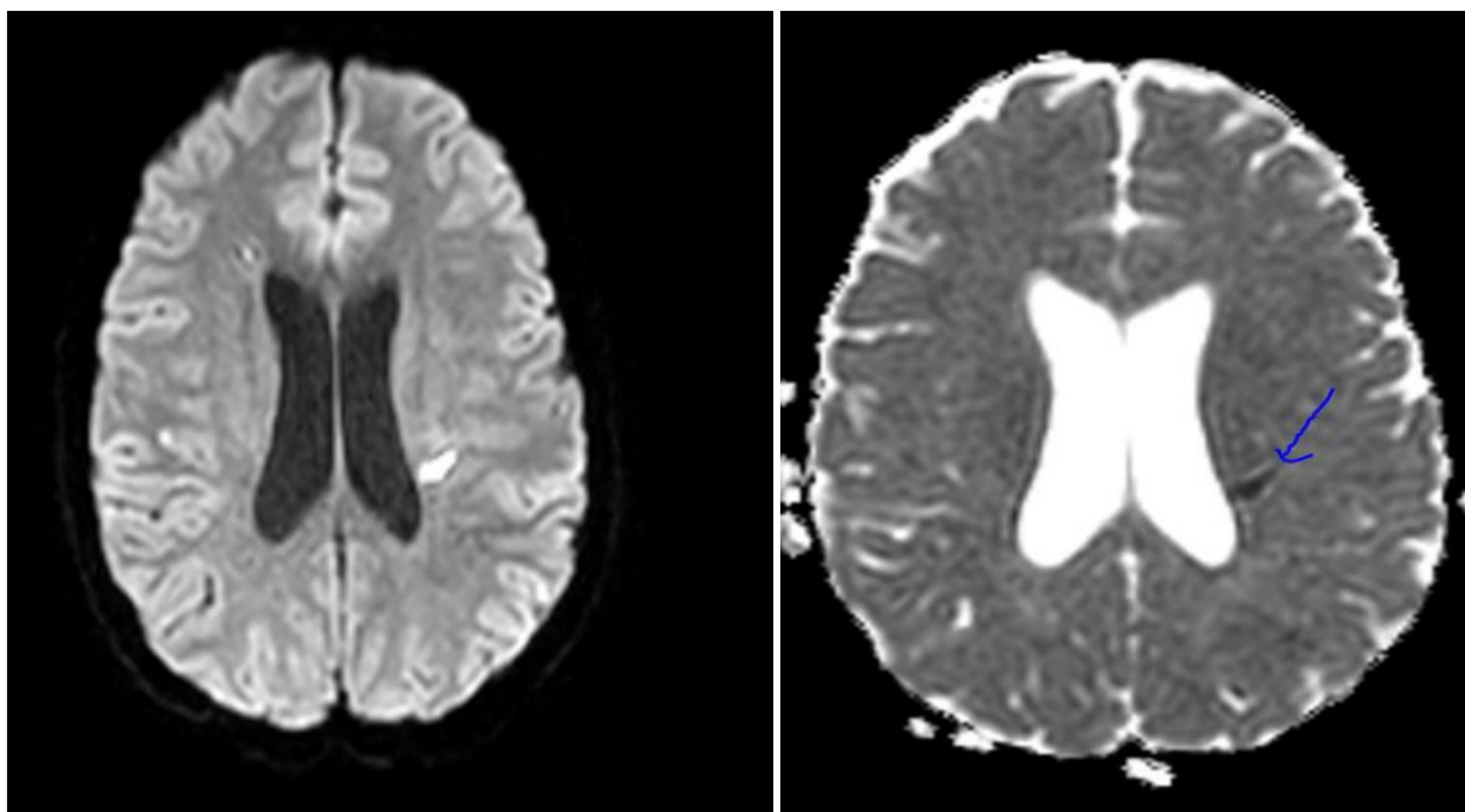




# TBC en el sistema nervioso central (SNC)



RM en secuencias T1 post contraste en proyecciones axial (derecha) y sagital (izquierda). Muestran una extensa afectación leptomeníngea por TBC con afectación de cisternas alrededor del polígono de Willis y de las cisternas de la base.

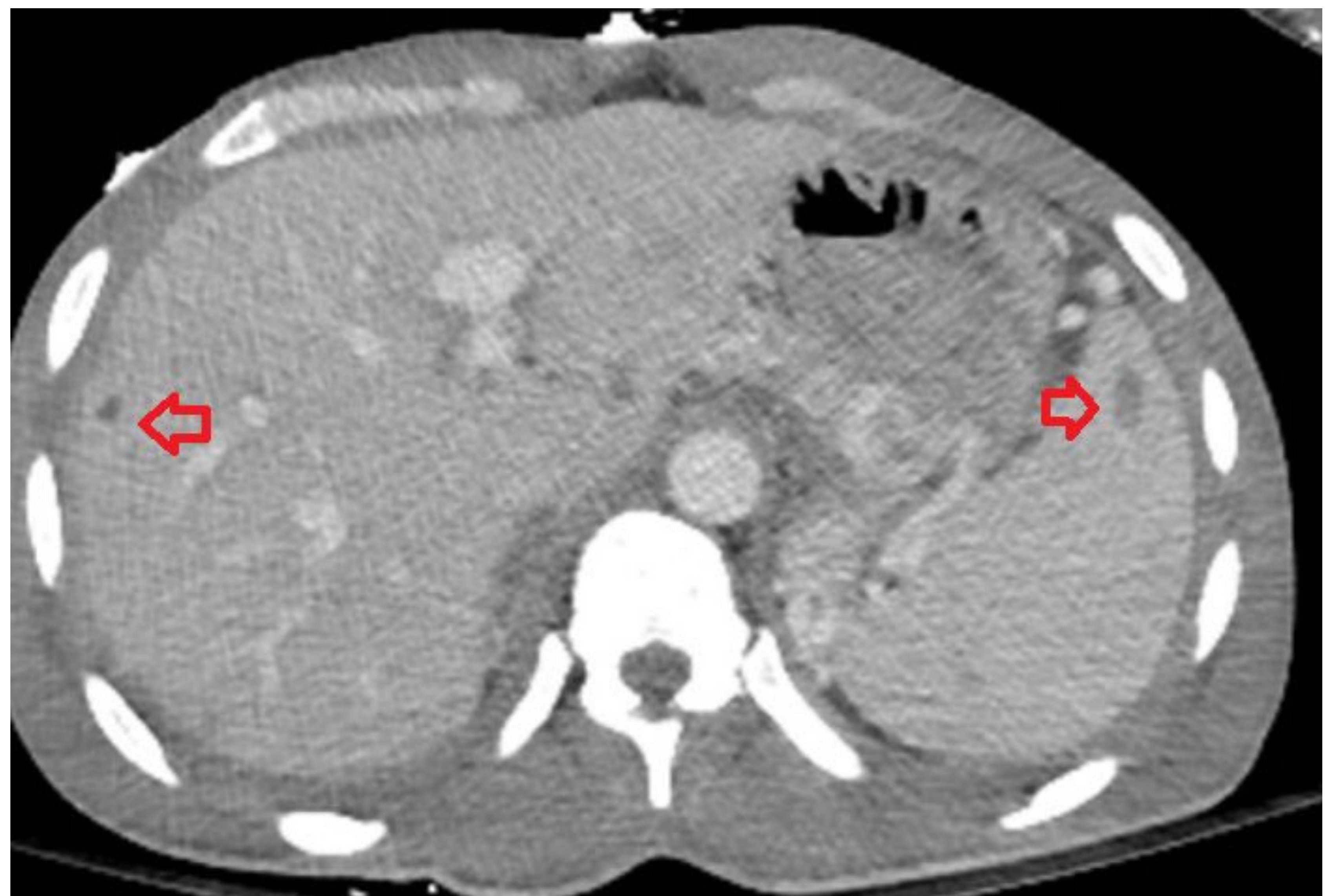


Las secuencias de difusión y ADC permite evaluar la presencia de infartos cerebrales asociados a la TBC.

# TBC con afectación hepatoesplénica

En el TC de abdomen con contraste endovenoso en fase venosa, los granulomas hepatoesplénicos suelen verse como múltiples pequeñas lesiones hipodensas que afectan los parénquimas de forma aleatoria.

Con el tratamiento adecuado estas lesiones pueden desaparecer completamente o dejar lesiones residuales como granulomas calcificados



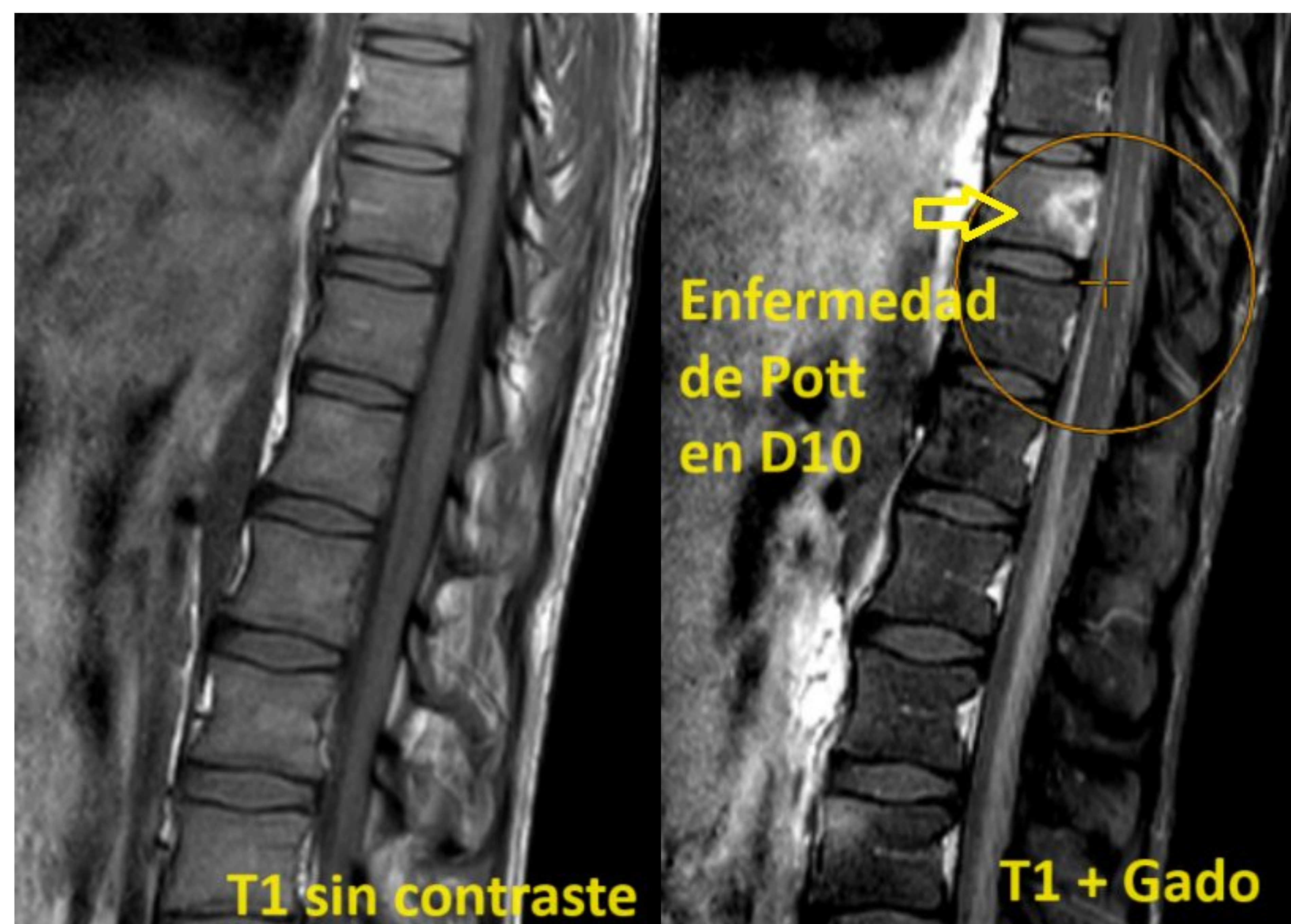
# Afectación musculoesquelética

La TBC puede afectar al sistema musculoesquelético a cualquier nivel pero tiene mayor afinidad por la columna vertebral en forma de **espondilodiscitis tuberculosa** o **enfermedad de Pott**.

A diferencia de la espondilodiscitis por otras bacterias, la TBC tiene una presentación más insidiosa con menor afectación del disco intervertebral. Presenta afectación polisegmentaria con mayor afectación de elementos posteriores.

En las imágenes se muestra una **RM de columna de un Paciente con enfermedad de Pott en D10**.

En estadios tempranos se puede ver edema en la vértebral en secuencias STIR y realce de la lesión en secuencias postcontraste.



# Afectación musculoesquelética

La columna torácica es la más frecuentemente afectada.

Frecuente la presencia de abscesos (grandes y fríos) con afectación paraespinal que suelen respetar los ligamentos.

Al principio de la enfermedad puede ser oligosintomática por lo que su alta sospecha es fundamental y las pruebas como la Rx y el TAC pueden no ver lesiones en estadios iniciales así que la mejor prueba diagnóstica es la RM con gadolinio.

En la imagen de la izquierda se muestra una RM en secuencia T1 + gadolinio, de una paciente con una espondilodiscitis por TBC con afectación multisegmentaria y complicada con absceso paraespinal y que afecta el espacio epidural.



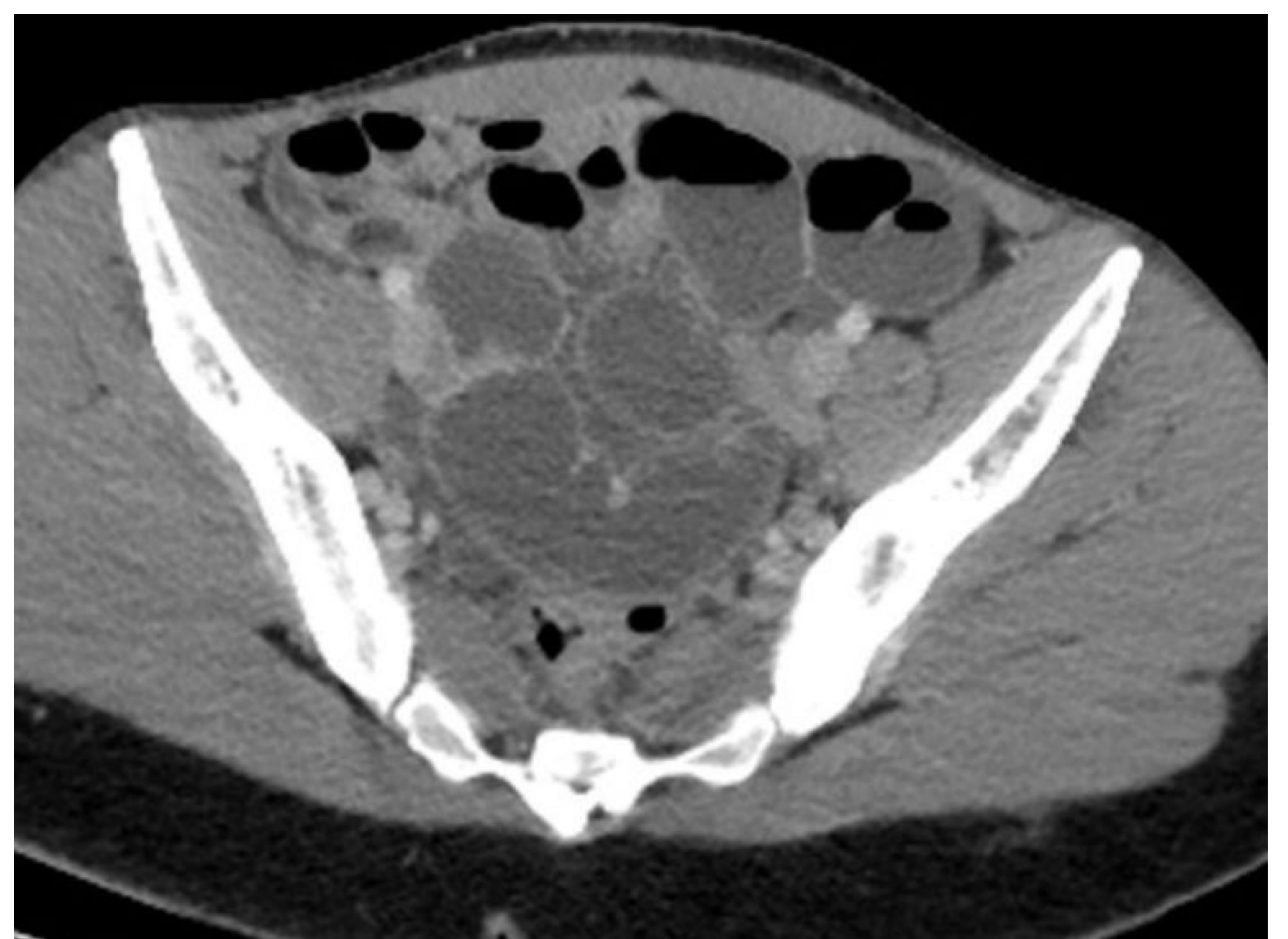
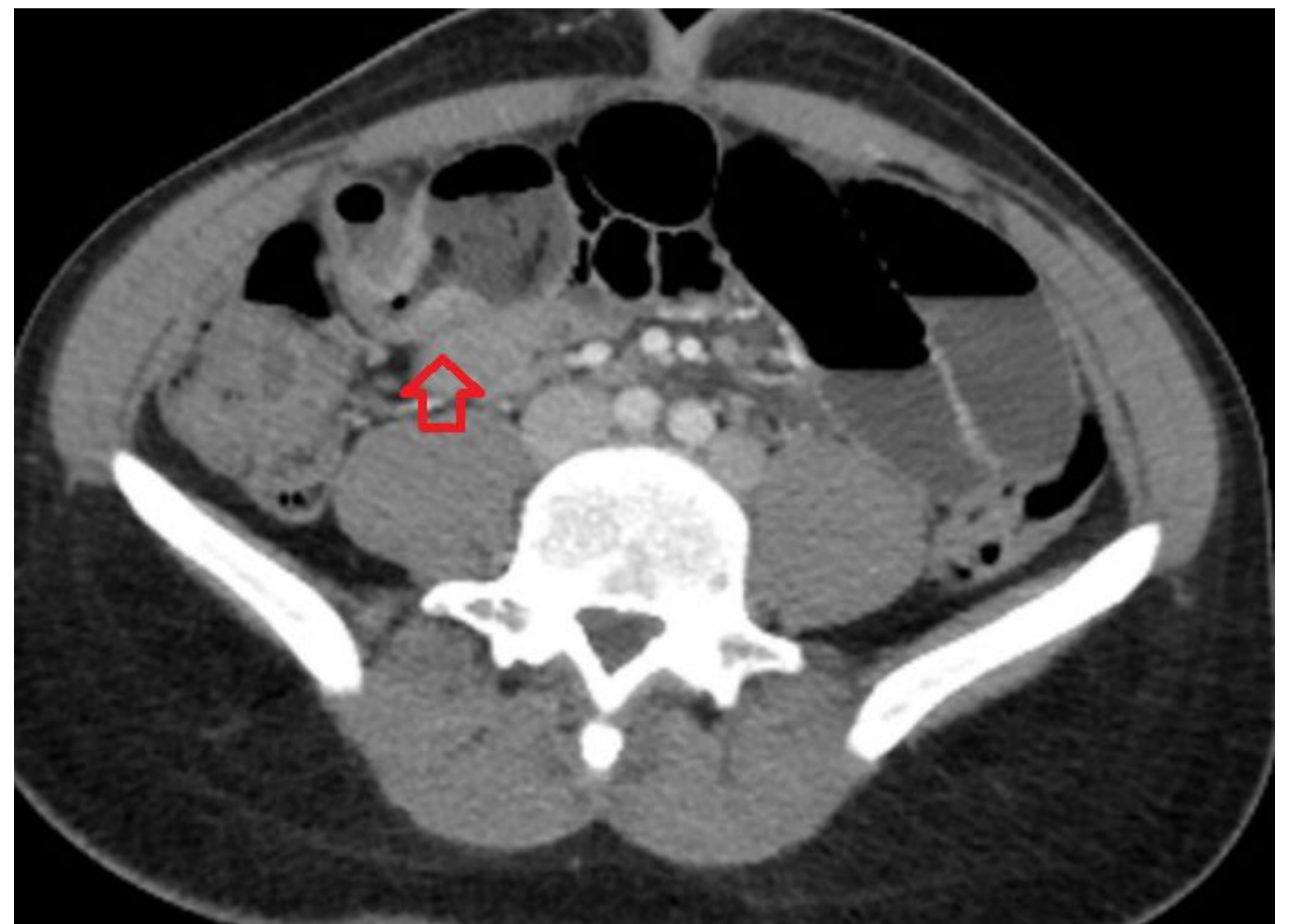
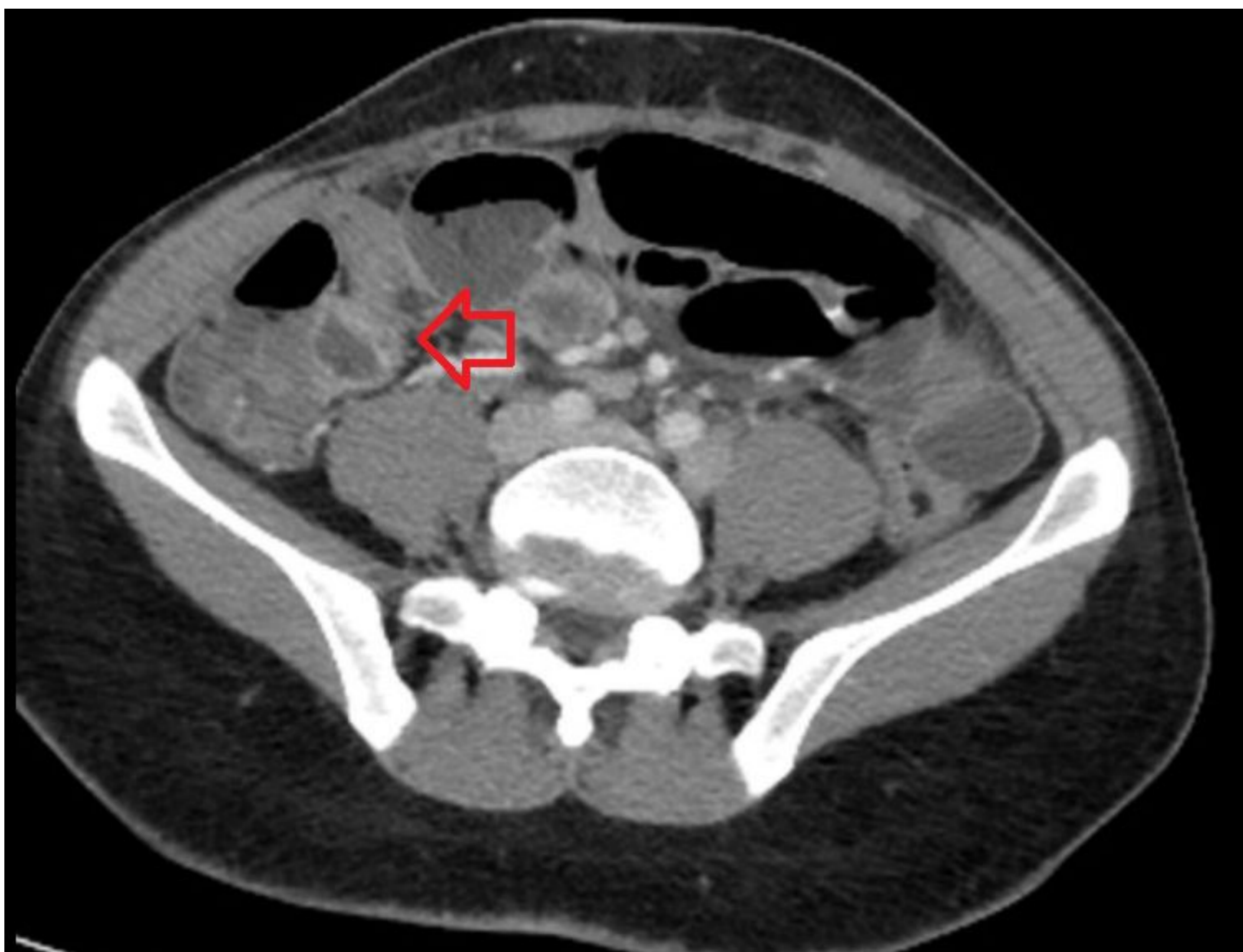
# TBC intestinal

La forma más habitual de presentación de la tuberculosis intestinal es la **ileitis**. Afecta predominantemente al íleon distal con áreas de engrosamiento parietal de grosor variable y con áreas de estenosis parcheada.

Dichas características pueden plantear como diagnóstico diferencial la enfermedad inflamatoria intestinal o el linfoma.

Se suele asociar a la presencia de adenopatías mesentéricas o retroperitoneales necróticas.

Estos hallazgos y el contexto clínico y epidemiológico pueden facilitar el diagnóstico.



Paciente joven proveniente de Gambia. Presentaba cuadro de varias semanas de evolución caracterizado por dolor abdominal y fiebre.

En el TC con contraste endovenoso yodado en fase venosa se observan varias áreas focales de engrosamiento parietal del íleon con estenosis asociada que condicionan suboclusión intestinal.

# TBC intestinal

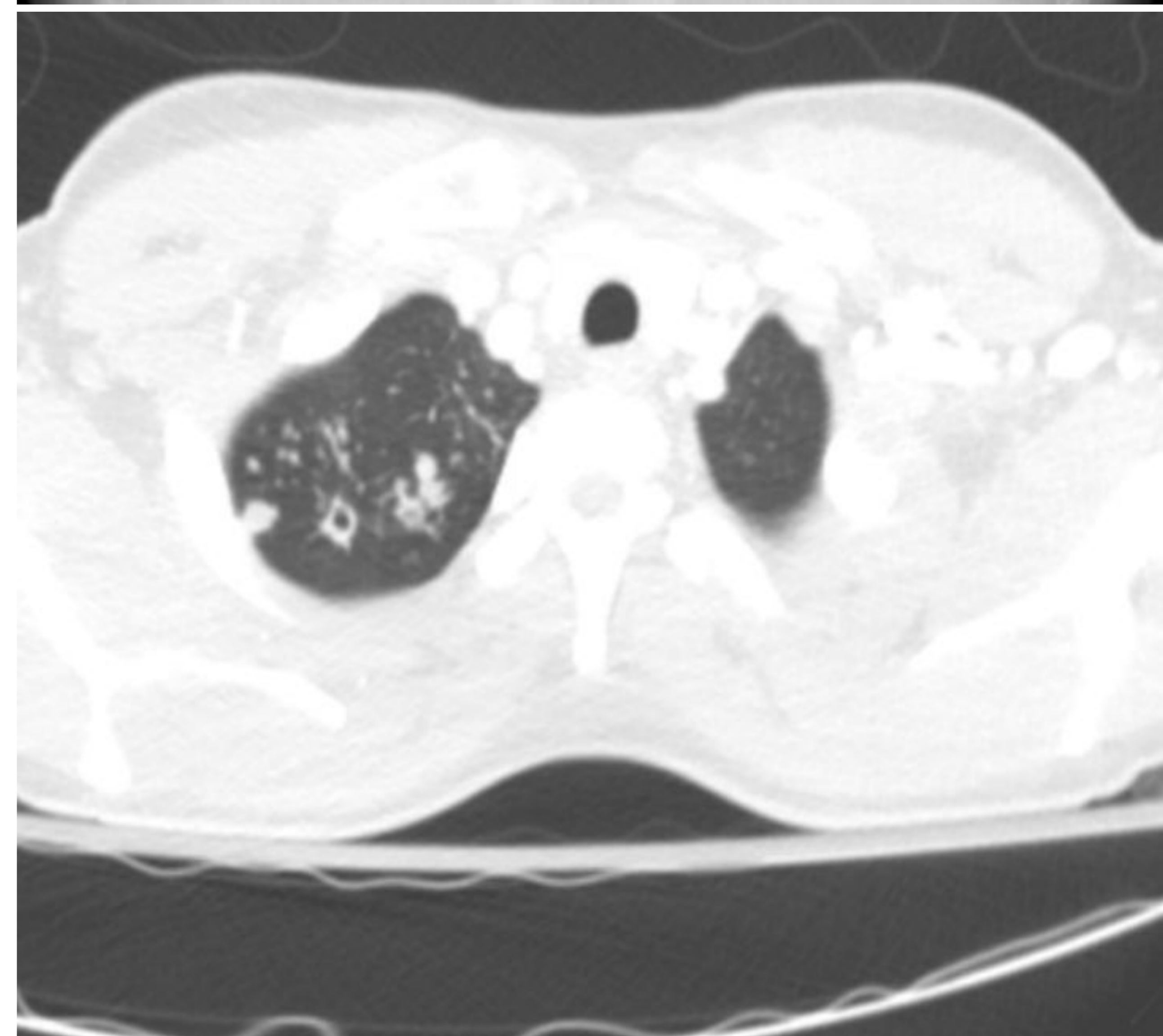
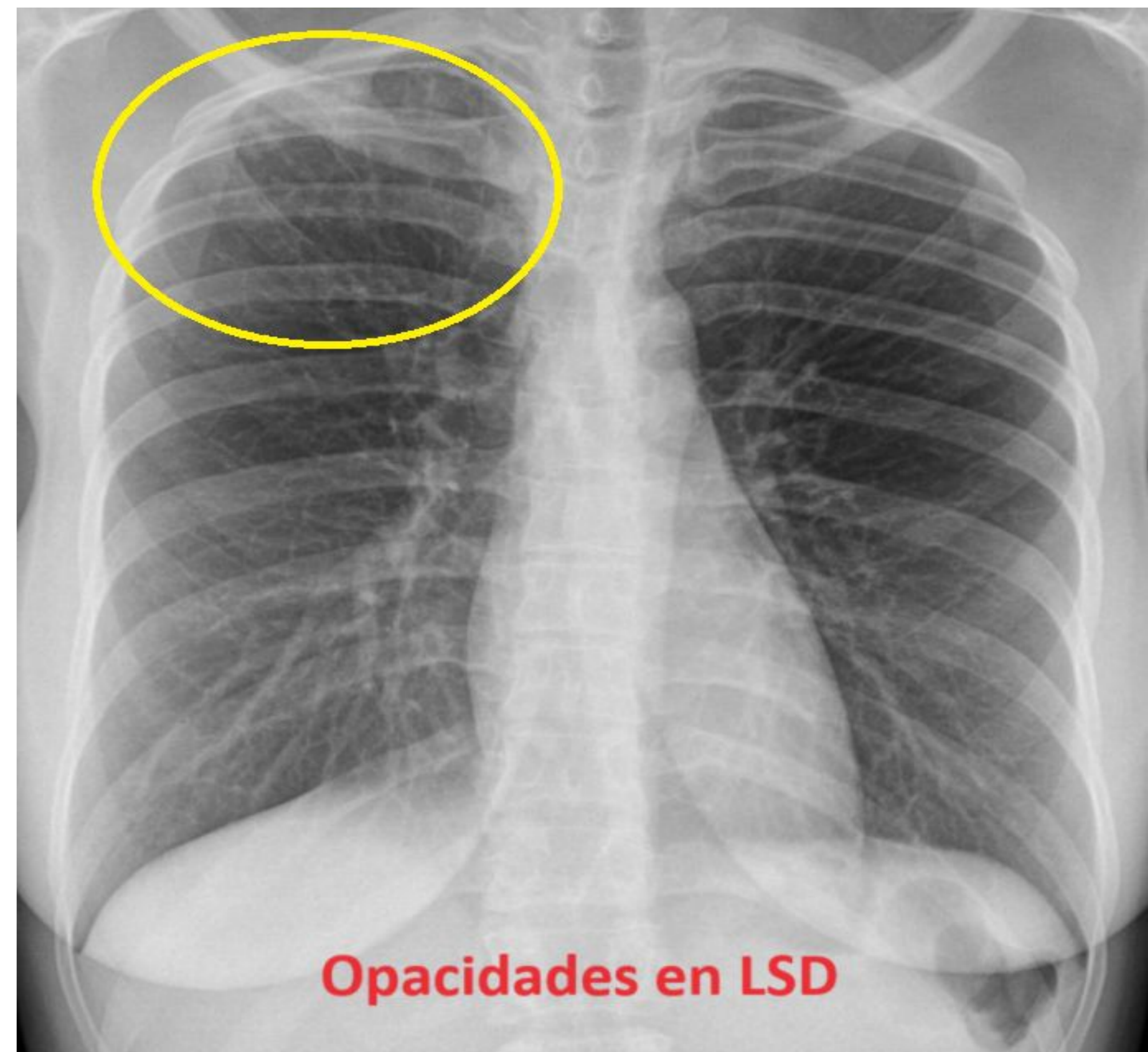
Ante la sospecha de TBC intestinal es recomendable ver de forma dirigida la Rx de tórax y evaluar hacer un estudio de extensión de la infección.

Se deberá completar el diagnóstico con la toma de muestras endoscópicas del intestino afectado teniendo cuenta la gran diferencia en los tratamientos de los diagnósticos diferenciales potenciales.

Continuando con el caso mostrado en la diapositiva anterior se revisó la radiografía y se observaron opacidades pulmonares que afectaban al LSD.

Se completó estudio con TC de tórax y se confirmó una afectación del LSD por opacidades micronodulillares conformando patrón en árbol en brote asociado a pequeños nódulos y cavitaciones pequeñas haciendo muy alta la sospecha de TBC.

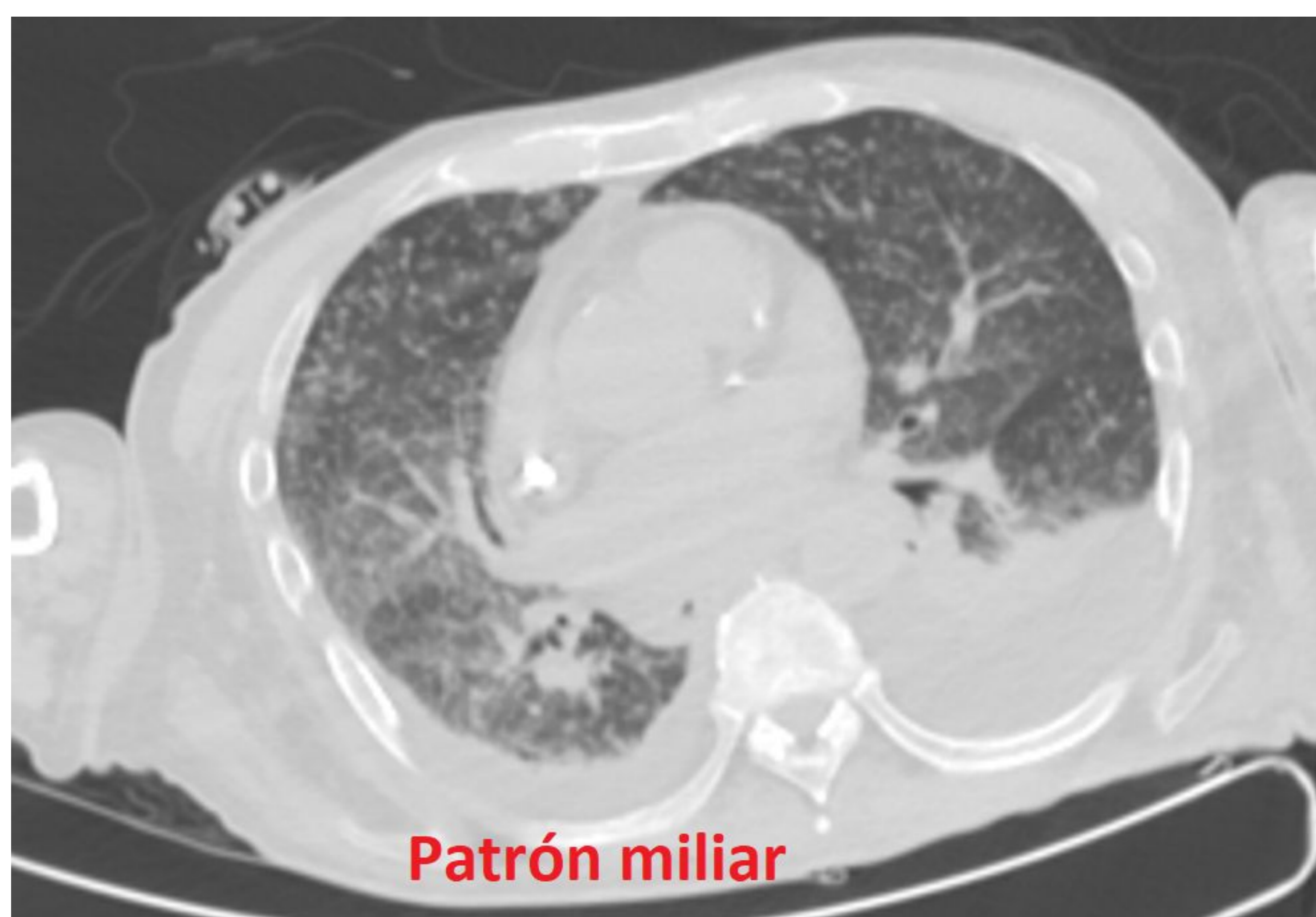
Posteriormente se realizó endoscopia digestiva que confirmó la infección por Tuberculosis.



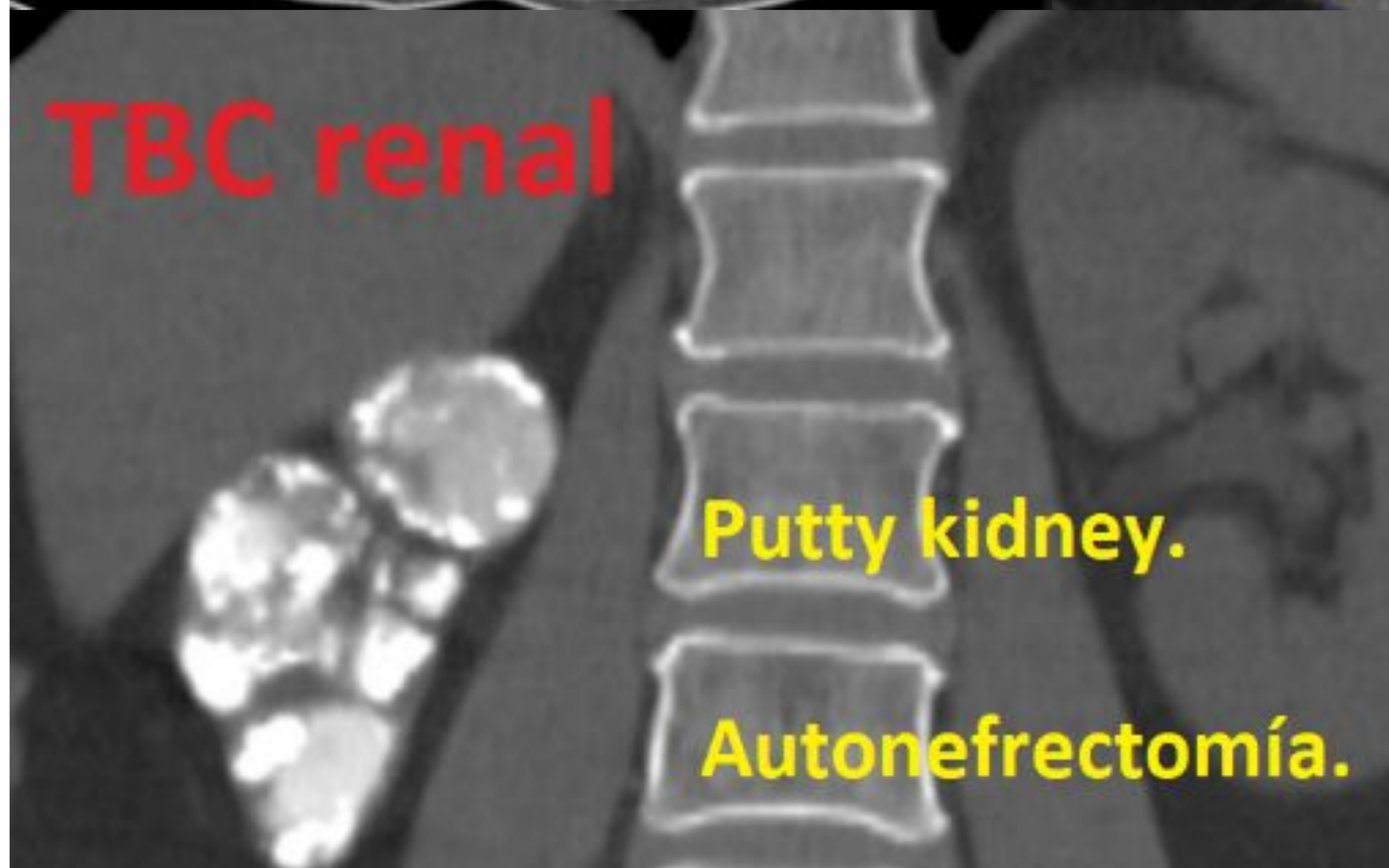
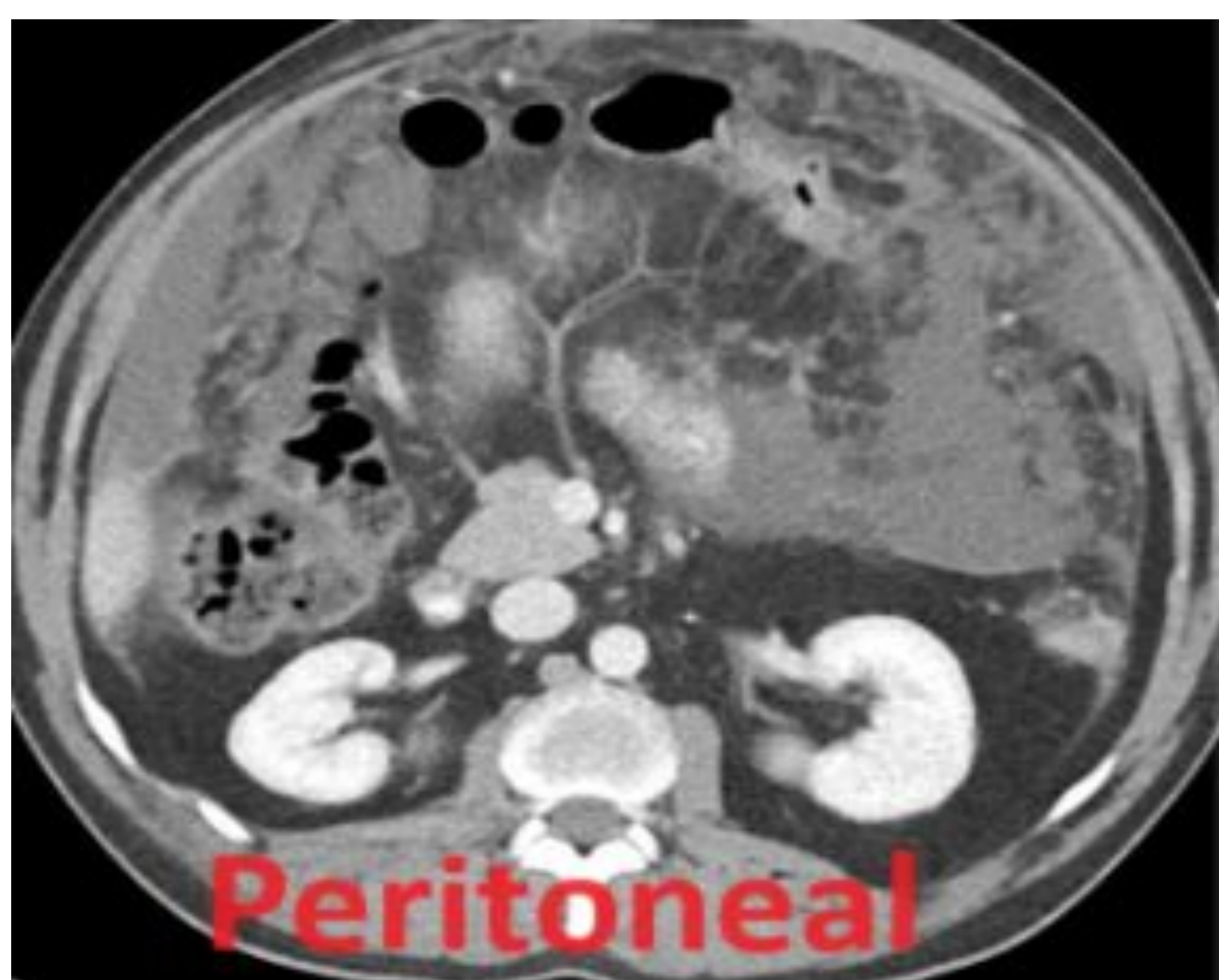
# TBC con afectación vascular

La tuberculosis puede ocasionar lesiones vasculares arteriales. Se han descrito pseudoaneurismas micóticos asociados a esta infección. Estas manifestaciones son poco frecuentes.

En las imágenes presento un caso de un paciente de 60 años con fiebre sin foco. Se realizó estudio con TC de tórax observándose un patrón miliar. Posteriormente se amplió estudio con TC de abdomen observándose un pseudoaneurisma de arteria esplénica que requirió embolización. Finalmente se confirmó el diagnóstico de TBC.



# Otras formas de afectación





# CONCLUSIONES

- El contexto clínico-epidemiológico es fundamental para guiar el diagnóstico radiológico.
- Definir a la tuberculosis como activa o inactiva en base a la clínica y los hallazgos de imagen.
- La tuberculosis es una infección con afectación multisistémica. Nuestro papel como radiólogos es fundamental para el diagnóstico, valorar la extensión de la infección ampliando el estudio TC a otras regiones.
- En estadios precoces se debe tener una alta sospecha de afectación de TBC en el SNC y en columna. La RM con contraste juega un rol fundamental en esta afectación.
- Adenopatías necróticas obligan a pensar en TBC.

# Bibliografía

- Arun C. Nachiappan, Kasra Rahbar, Xiao Shi, Elizabeth S. Guy, Eduardo J. Mortani Barbosa, Jr, Girish S. Shroff, Daniel Ocazonez, Alan E. Schlesinger, Sharyn I. Katz, Mark M. Hammer. Pulmonary Tuberculosis: Role of Radiology in Diagnosis and Management. (2017) RadioGraphics.
- Joshua Burrill, Christopher J. Williams, Gillian Bain, Gabriel Conder, Andrew L. Hine, Rakesh R. Misra. Tuberculosis: A Radiologic Review<sup>1</sup>. (2007) RadioGraphics.
- Rodriguez-Takeuchi, S. Y., Renjifo, M. E., & Medina, F. J. (2019). Extrapulmonary Tuberculosis: Pathophysiology and Imaging Findings. *RadioGraphics*, 39(7), 2023–2037.
- Arun C. Nachiappan, Kasra Rahbar, Xiao Shi, Elizabeth S. Guy, Eduardo J. Mortani Barbosa, Jr, Girish S. Shroff, Daniel Ocazonez, Alan E. Schlesinger, Sharyn I. Katz, Mark M. Hammer. Pulmonary Tuberculosis: Role of Radiology in Diagnosis and Management. (2017) RadioGraphics.
- Patogénesis de la tuberculosis y otras micobacteriosis. (2018) *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 36 (1): 38.
- Schaller, M. A., Wicke, F., Foerch, C., & Weidauer, S. (2018). Central Nervous System Tuberculosis. *Clinical Neuroradiology*.
- Rocha, E. L. da, Pedrassa, B. C., Bormann, R. L., Kierszenbaum, M. L., Torres, L. R., & D'Ippolito, G. (2015). Abdominal tuberculosis: a radiological review with emphasis on computed tomography and magnetic resonance imaging findings. *Radiologia Brasileira*, 48(3), 181–191
- Ankrah, A. O., Glaudemans, A. W. J. M., Maes, A., Van de Wiele, C., Dierckx, R. A. J. O., Vorster, M., & Sathekge, M. M. (2018). Tuberculosis. *Seminars in Nuclear Medicine*, 48(2), 108–130.
- Kulkarni, S., & Jha, S. (2019). Artificial Intelligence, Radiology, and Tuberculosis: A Review. *Academic Radiology*.
- Furin, J., Cox, H., & Pai, M. (2019). Tuberculosis. *The Lancet*. doi:10.1016/s0140-6736(19)30308-3
- Sánchez-Montalvá, A., Salvador, F., Molina-Morant, D., & Molina, I. (2018). Tuberculosis e inmigración. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 36(7), 446–455.
- Baloji, Abhiman; Ghasi, Rohini Gupta (2020). MRI in intracranial tuberculosis: Have we seen it all?. *Clinical Imaging*, 68(), 263–277.
- Bourgi, K., Fiske, C., & Sterling, T. R. (2017). Tuberculosis Meningitis. *Current Infectious Disease Reports*, 19(11).