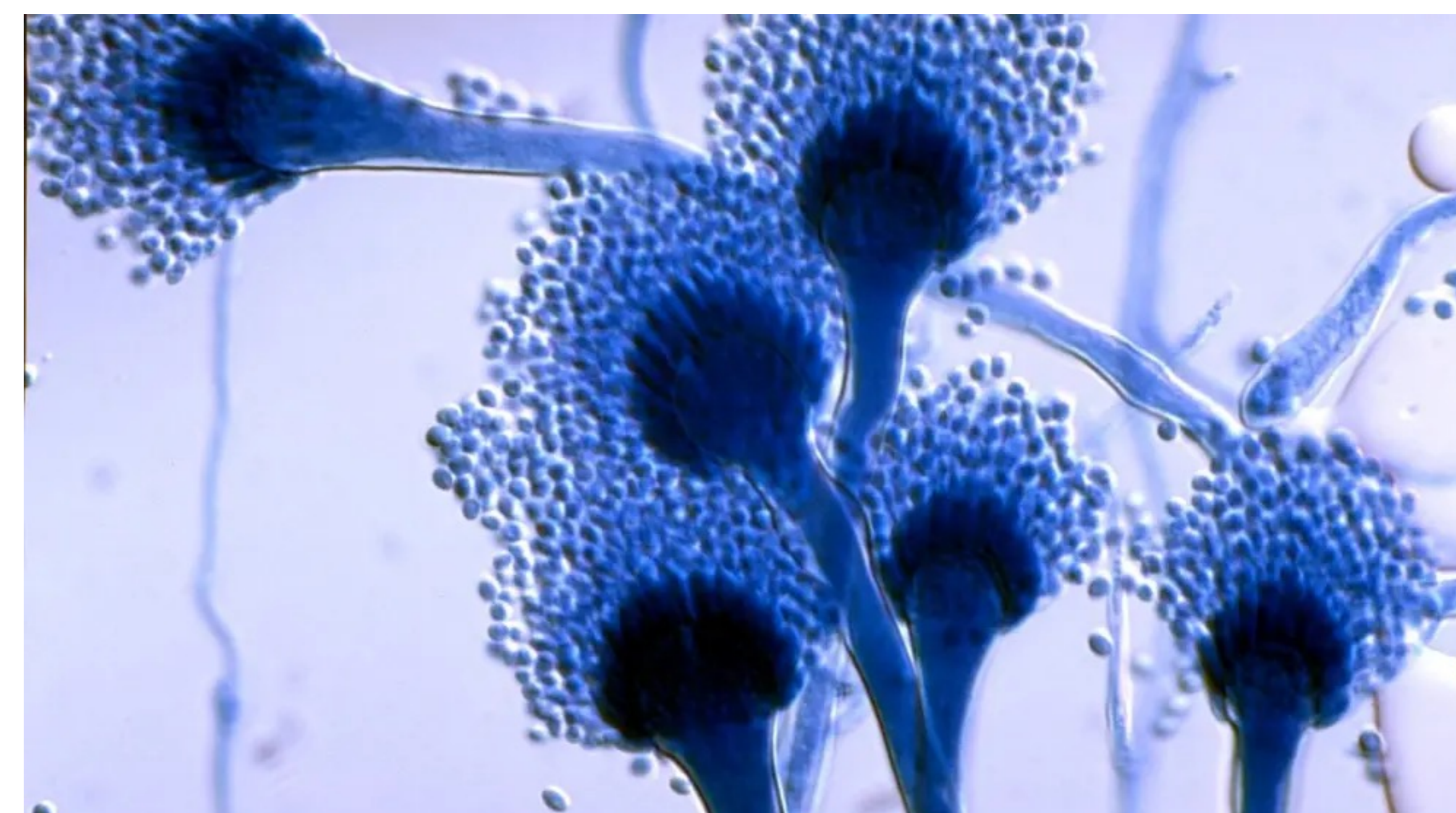


# INFECCIONES

## RESPIRATORIAS

### FÚNGICAS:

### claves diagnósticas



Javier Del Valle Zapico<sup>1</sup>, Estíbaliz Montejo<sup>1</sup>, Javier Sáez<sup>1</sup>, Karmele Armendáriz<sup>1</sup>, Maite Martín<sup>1</sup>, Leticia Múgica<sup>2</sup>, Itziar Otero<sup>1</sup>, Libe Arzanegi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Hospital de Galdakao-Usánsolo, Galdakao; <sup>2</sup>Hospital de Urduliz-Alfredo Espinosa, Urduliz.

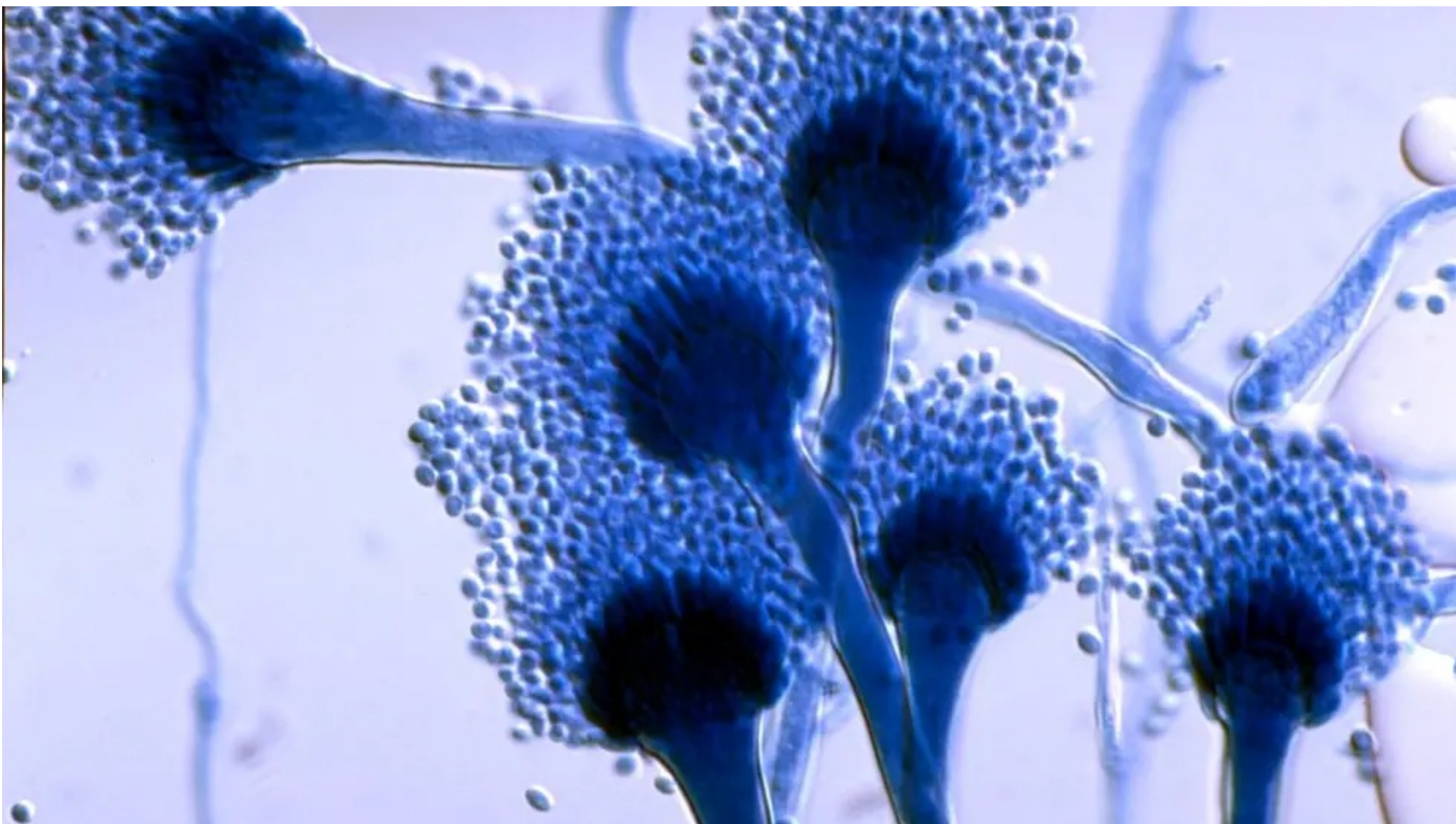
# OBJETIVO DOCENTE

---

- ✓ Facilitar claves para el diagnóstico radiológico de las infecciones respiratorias fúngicas en las situaciones clínicas habituales.

# REVISIÓN DEL TEMA

## CONSIDERAR INFECCIÓN FÚNGICA EN CUATRO SITUACIONES CLÍNICAS



**NÓDULO PULMONAR** – sospecha de *neoplasia*

**NEUMONÍA PERSISTENTE EN PACIENTE INMUNOCOMPETENTE**

**ENFERMEDAD CAVITADA CRÓNICA** – parece TBC

**INFECCIÓN RESPIRATORIA EN INMUNODEPRIMIDO**

## **MICOSIS ENDÉMICAS**

(INMUNOCOMPETENTES O  
INMUNODEPRESIÓN LEVE)

### **HISTOPLASMOSIS**

**PARACOCCIDIOIDOMICOSIS**

**BLASTOMICOSIS**

**COCCIDIOIDOMICOSIS**

**LOBOMICOSIS**

**PITIOSIS**

**ESPOROTRICOSIS**

**ASPERGILOSIS**

## **MICOSIS OPORTUNISTAS**

(INMUNODEPRIMIDOS)

### **ASPERGILOSIS**

**CANDIDIASIS**

**CRIPTOCOCOSIS**

**MUCORMICOSIS**

**PNEUMOCYSTIS**

*Inmigración  
Viajeros*

# CONSIDERAR INFECCIÓN FÚNGICA EN CUATRO SITUACIONES CLÍNICAS

- **NÓDULO PULMONAR** –  
sospecha de *neoplasia*
- **NEUMONÍA PERSISTENTE  
EN PACIENTE  
INMUNOCOMPETENTE**
- **ENFERMEDAD CAVITADA  
CRÓNICA** – *parece TBC*

## **MICOSIS ENDÉMICAS**

**Histoplasmosis**  
Paracoccidioidomicosis  
Blastomicosis  
Coccidioidomicosis  
Criptococosis

## **Aspergilosis**

- **INFECCIÓN RESPIRATORIA  
EN INMUNODEPRIMIDO**

**Aspergilosis**  
Candidiasis  
Criptococosis  
Mucormicosis

## ***Pneumocystis Jirovecii***

# NÓDULO PULMONAR – sospecha de neoplasia

**Causas infecciosas** de nódulo pulmonar sospechoso de neoplasia: estudio retrospectivo con biopsia

Micobacterias (27%)

Bacterias (22%)

**Hongos (46%)**

Histoplasmosis

Coccidiomicosis

Criptococosis

Aspergilosis

MICOSIS ENDÉMICAS. PRESENTACIÓN EN FORMA DE NÓDULO

Organismo	Solitario vs. Múltiple	Adenopatías	Calcificación
<b>Blastomicosis</b>	Solitario	Infrecuente	Infrecuente
<b>Criptococosis</b>	Múltiple	Infrecuente	Infrecuente
<b>Histoplasmosis</b>	No predilección	Ocasional	<b>Frecuente</b>
<b>Coccidioidomicosis</b>	No predilección	Ocasional	Infrecuente

Rolston et. al Support Care Center (1997) 5:90-93

## HISTOPLASMOSIS

*Histoplasma capsulatum*

**Viajeros e inmigrantes** de zonas endémicas. Incidencia en aumento

Consolidación (histoplasmosis primaria)

Consolidación lobar o parcheada

Adenopatía (calcificación)

Forma nodular (histoplasmosis crónica, reinfección)

**Histoplasmoma**: solitario, circunscrito, LLII

Enf. fibrocavitaria: LLSS, igual que TBC postprimaria

Nódulos cavitados

Forma diseminada (inmunodeprimidos)

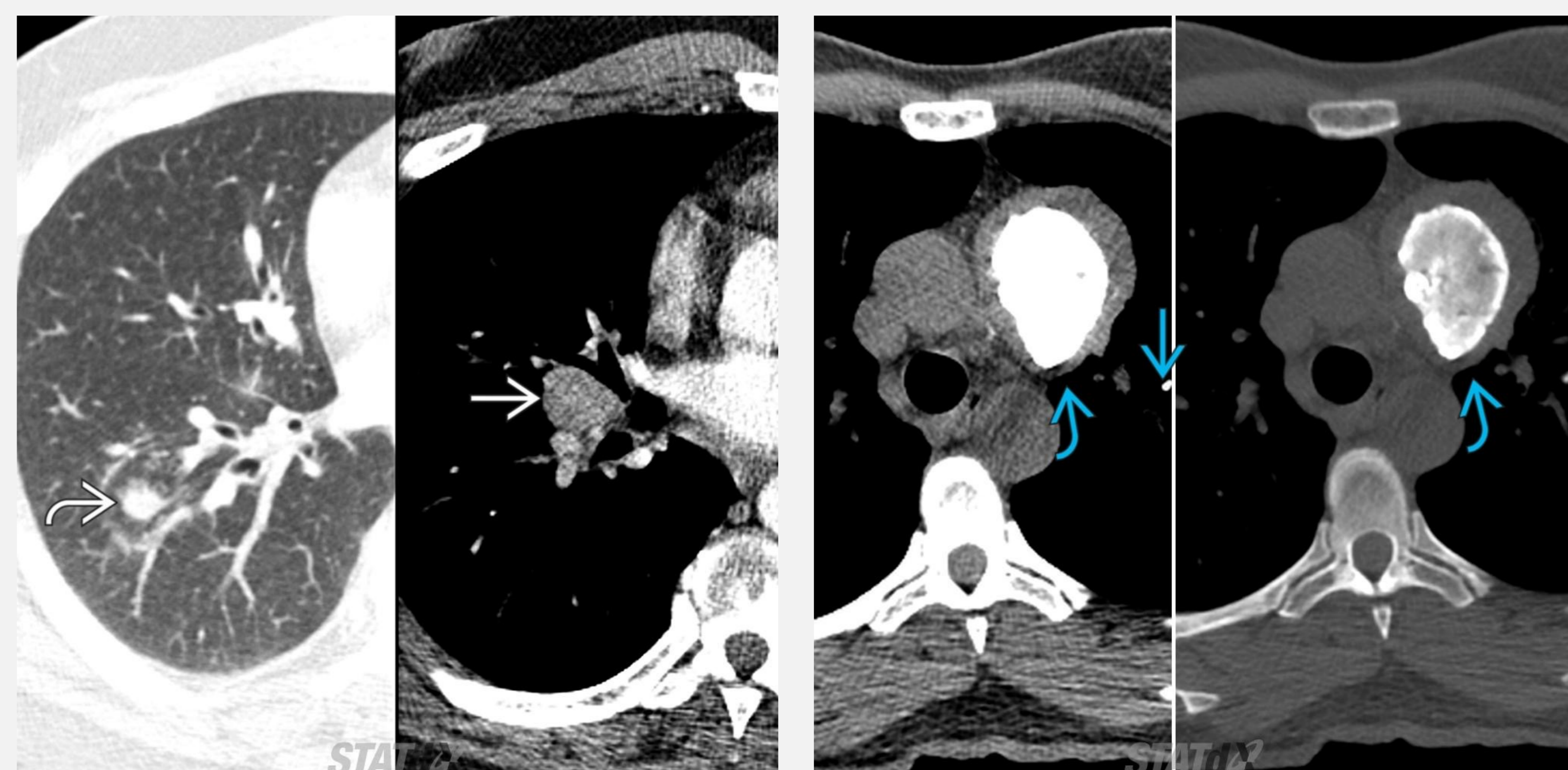
Patrón nodular miliar

Calcificaciones hepáticas y esplénicas

Histoplasmosis mediastínica

Granuloma mediastínico. Calcificado

Fibrosis mediastínica (mediastinitis fibrosante)



Nódulo LID + adenopatía hiliar derecha

Granuloma mediastínico calcificado

## CRIPTOCOCOSIS

*Cryptococcus Neoformans; c. Gattii*

### Nódulos pulmonares

> frecuente en inmunocompetentes

Masas (menos frecuente)

Nódulos cavitados (> inmunodeprimidos)

### Consolidación parcheada

> frecuente en inmunodeprimidos

### Adenopatía (raro), hipoatenuación central

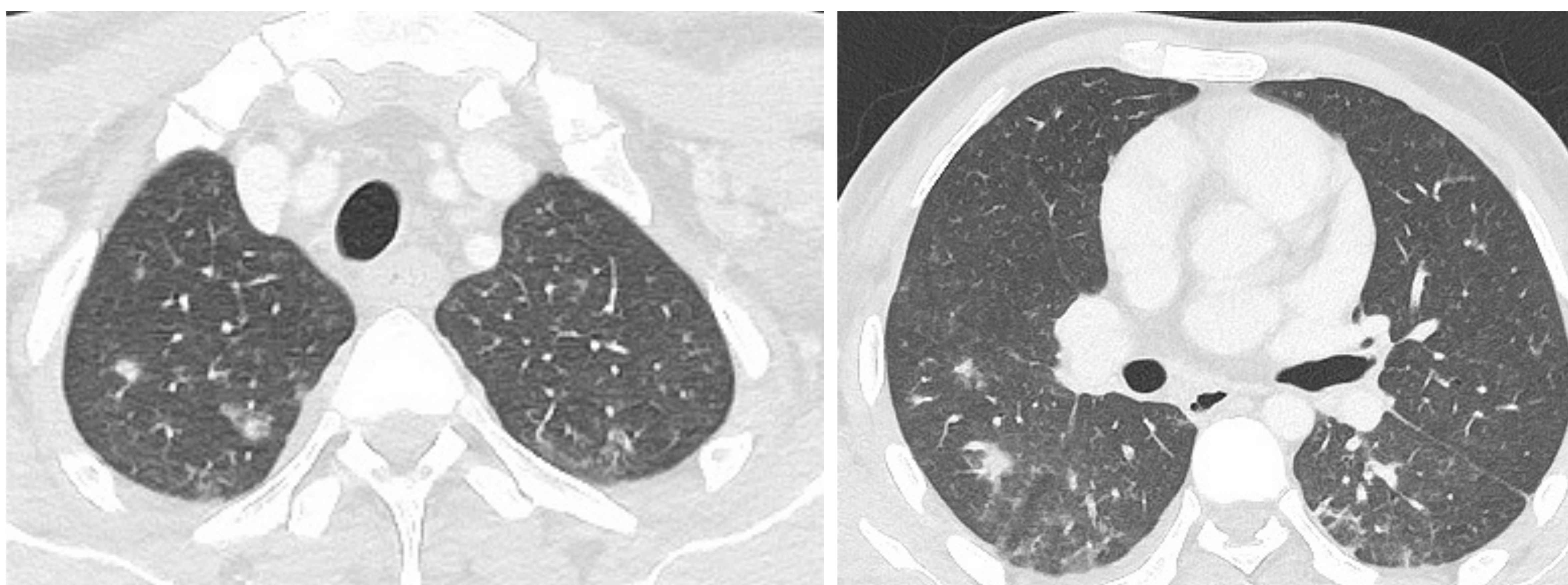
### Opacidades en vidrio deslustrado

Signo del halo

### Derrame pleural (raro)

### Forma diseminada

**infección SNC** >> infección pulmonar



Criptococosis. Nódulos pulmonares bilaterales, algunos de ellos con halo periférico en vidrio deslustrado. El paciente presentaba además una meningitis criptocócica.

# NEUMONÍA PERSISTENTE EN PACIENTE INMUNOCOMPETENTE

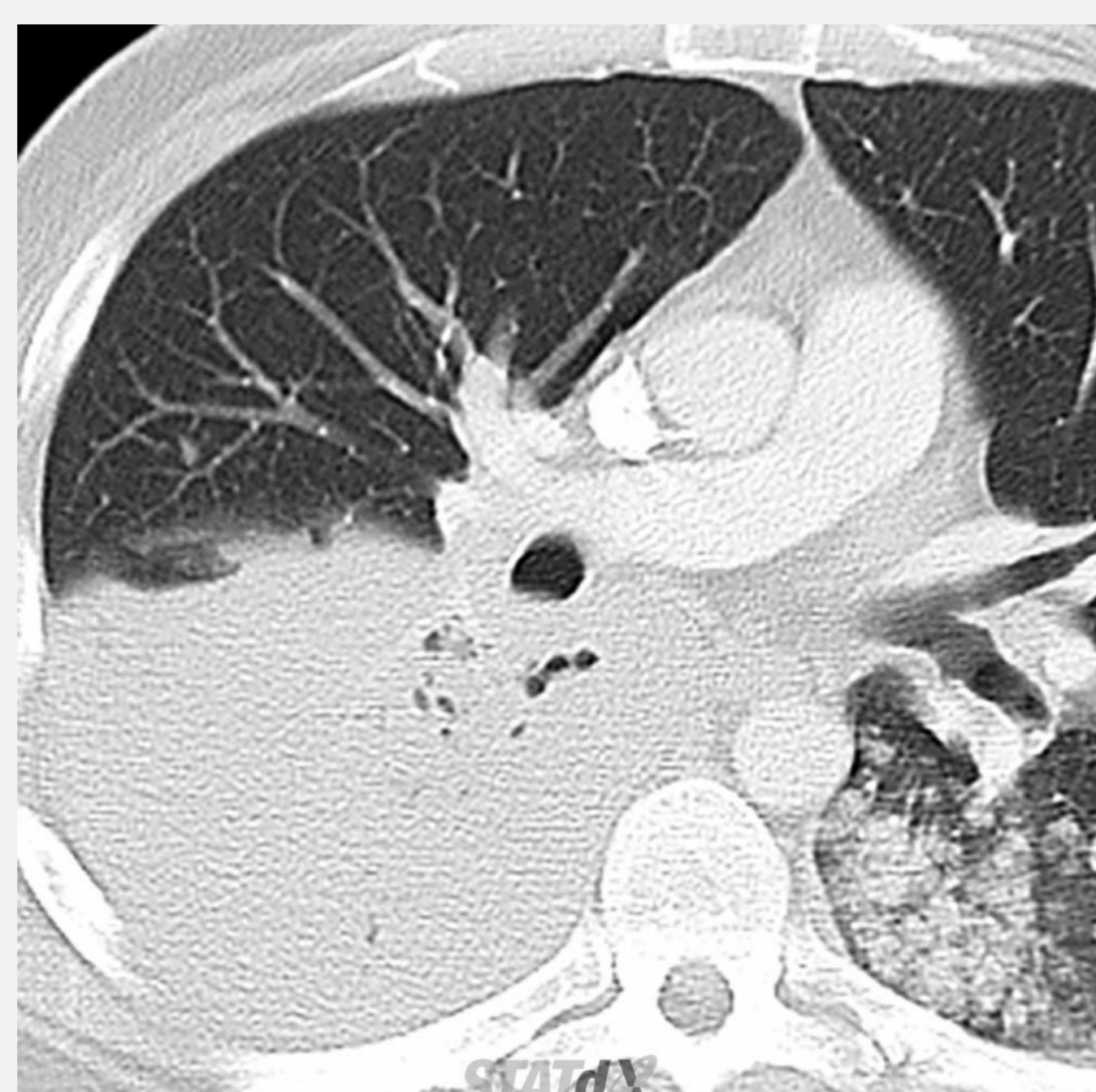
## CRIPTOCOCOSIS

## HISTOPLASMOSIS

## BLASTOMICOSIS

*Blastomyces dermatitidis*

- Consolidación con broncograma aéreo
- Adenopatía (raro)
- Derrame pleural (raro)
- Puede ser **fulminante** – **SDRA** (10%)

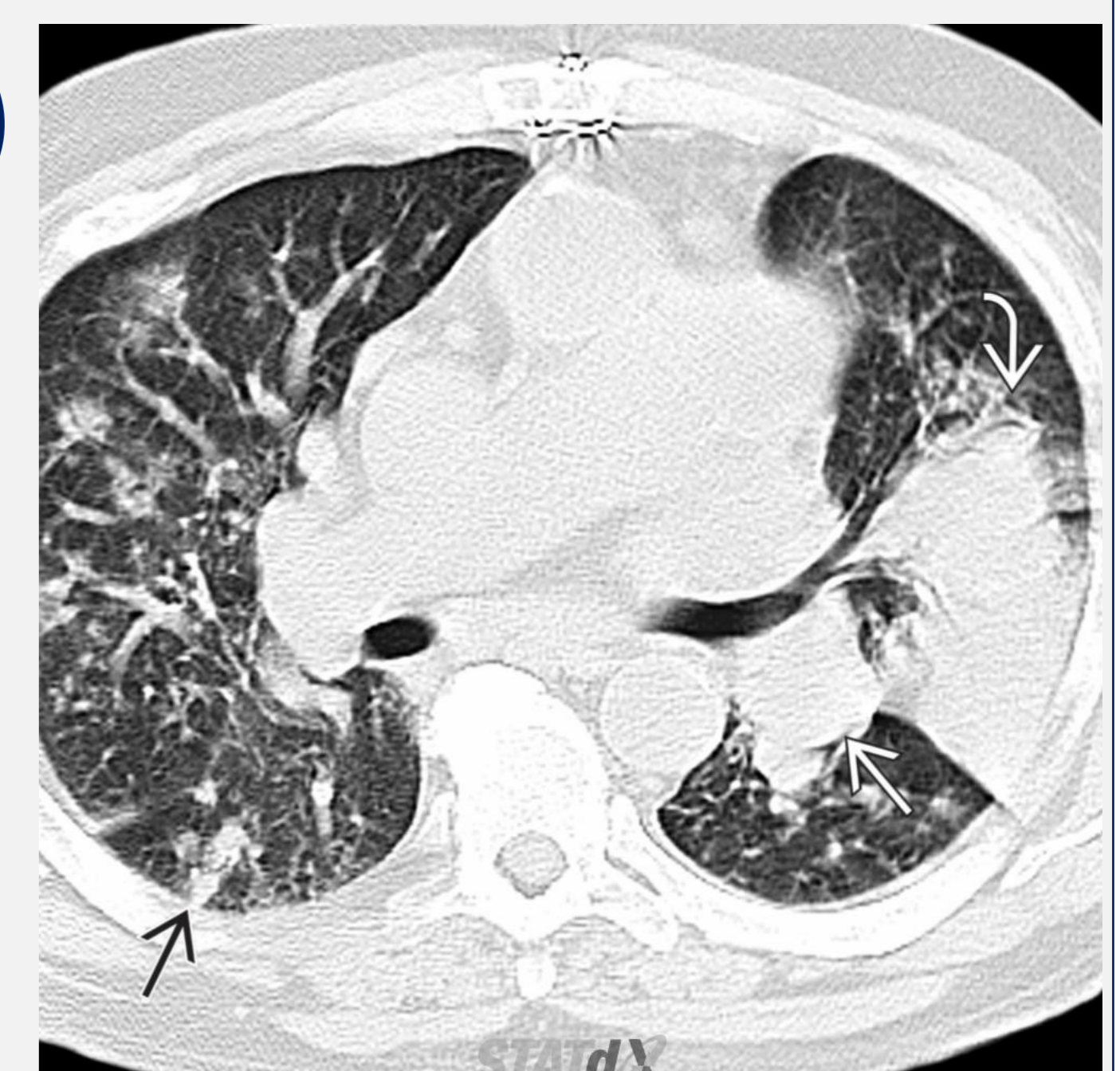


Consolidación LID, nódulos centrolobulillares y consolidaciones parcheadas

## COCCIDIOIDOMICOSIS

Enf re-emergente en EEUU

- Consolidación** solitaria o multifocal segmentaria o lobar. Unilateral > bilateral
- Adenopatía hilar** (20-40%). Adenopatía mediastínica en forma diseminada
- Nódulos** pulmonares  
solitario o múltiple  
posible cavitación
- Derrame pleural (20%)  
hospitalizados



Consolidación LSI, adenopatía hilar izquierda y nódulos múltiples



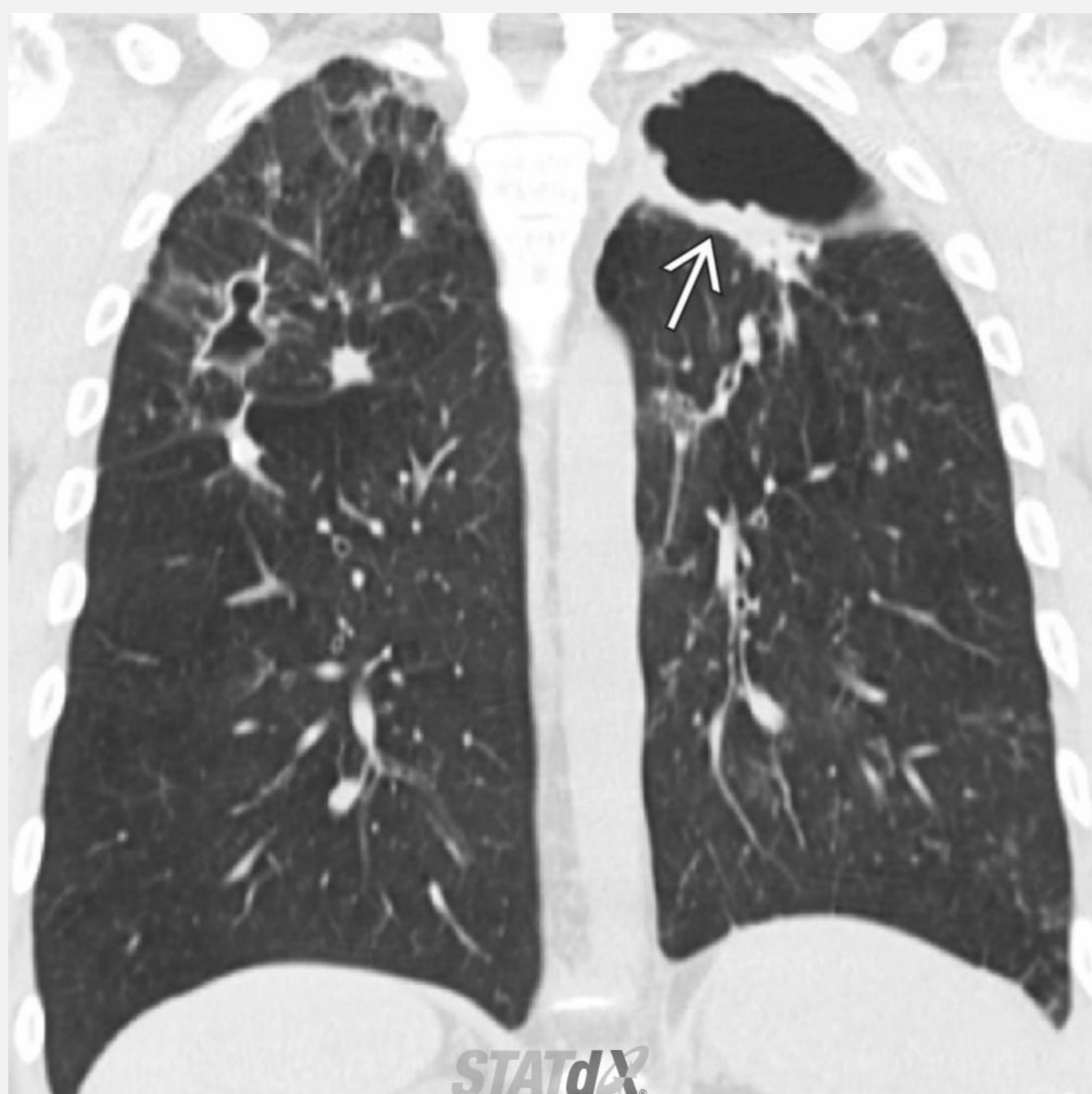
# NEUMONÍA PERSISTENTE EN PACIENTE INMUNOCOMPETENTE

Organismo	Adenopatía	Comentarios
Histoplasmosis	<b>Frecuente</b>	Reticulonodular si gran inóculo
Coccidioidomicosis	Frecuente	<b>Derrame pleural</b> (pacientes hospitalizados)
Blastomicosis	Infrecuente	Puede ser <b>fulminante (SDRA)</b>
Criptococosis	Infrecuente	Infección <b>SNC</b>

# ENFERMEDAD CAVITADA CRÓNICA- *parece TBC*

## HISTOPLASMOSIS: forma cavitada crónica

- Engrosamiento paredes de bullas pre-existentes
- Aumento de cavidad (necrosis adyacente)
- Pérdida de volumen
- Engrosamiento pleural adyacente



Pérdida de volumen de LLSS, distorsión arquitectural y lesiones cavitadas de paredes gruesas.

## COCCIDIOIDOMICOSIS: forma cavitada crónica

Puede ser asintomática

- Cavidad única (90%).
- Simula carcinoma pulmón quístico
- Resolución espontánea
- Complicaciones
  - neumotórax
  - micetoma
  - hemoptisis

## Forma fibrocavitaria crónica

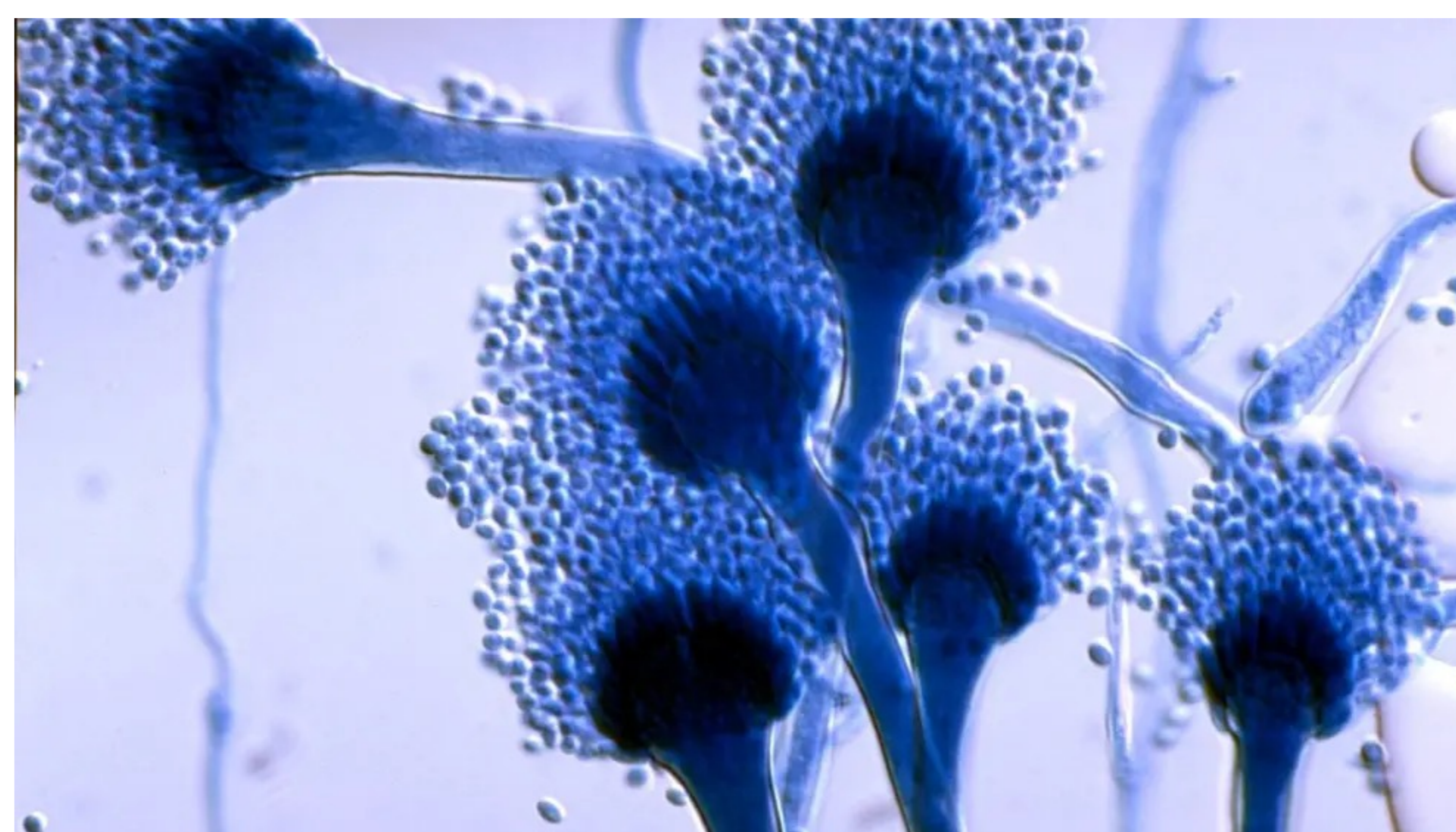
rara (<1%), LLSS

**parece reactivación TBC**

múltiples cavidades  
fibrosis y pérdida de volumen  
nódulos

# ASPERGILOSIS

*Aspergillus Fumigatus*



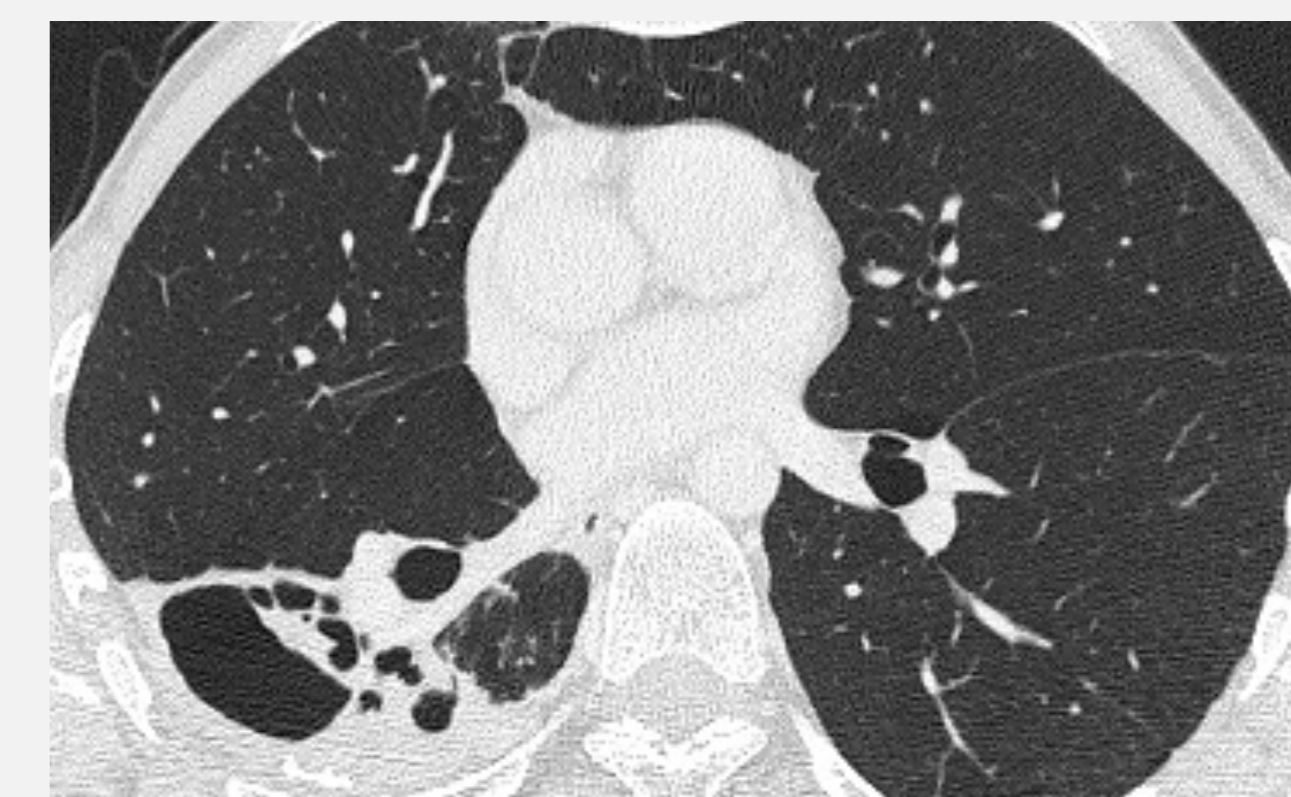
## Espectro de afectación

Aspergilosis broncopulmonar alérgica (ABPA)

Aspergiloma

Aspergilosis semi-invasiva (necrotizante crónica)

Aspergilosis invasiva  
Broncoinvasiva  
Angioinvasiva



# ABPA

Reacción de hipersensibilidad a *Aspergillus*  
Asmáticos de larga evolución

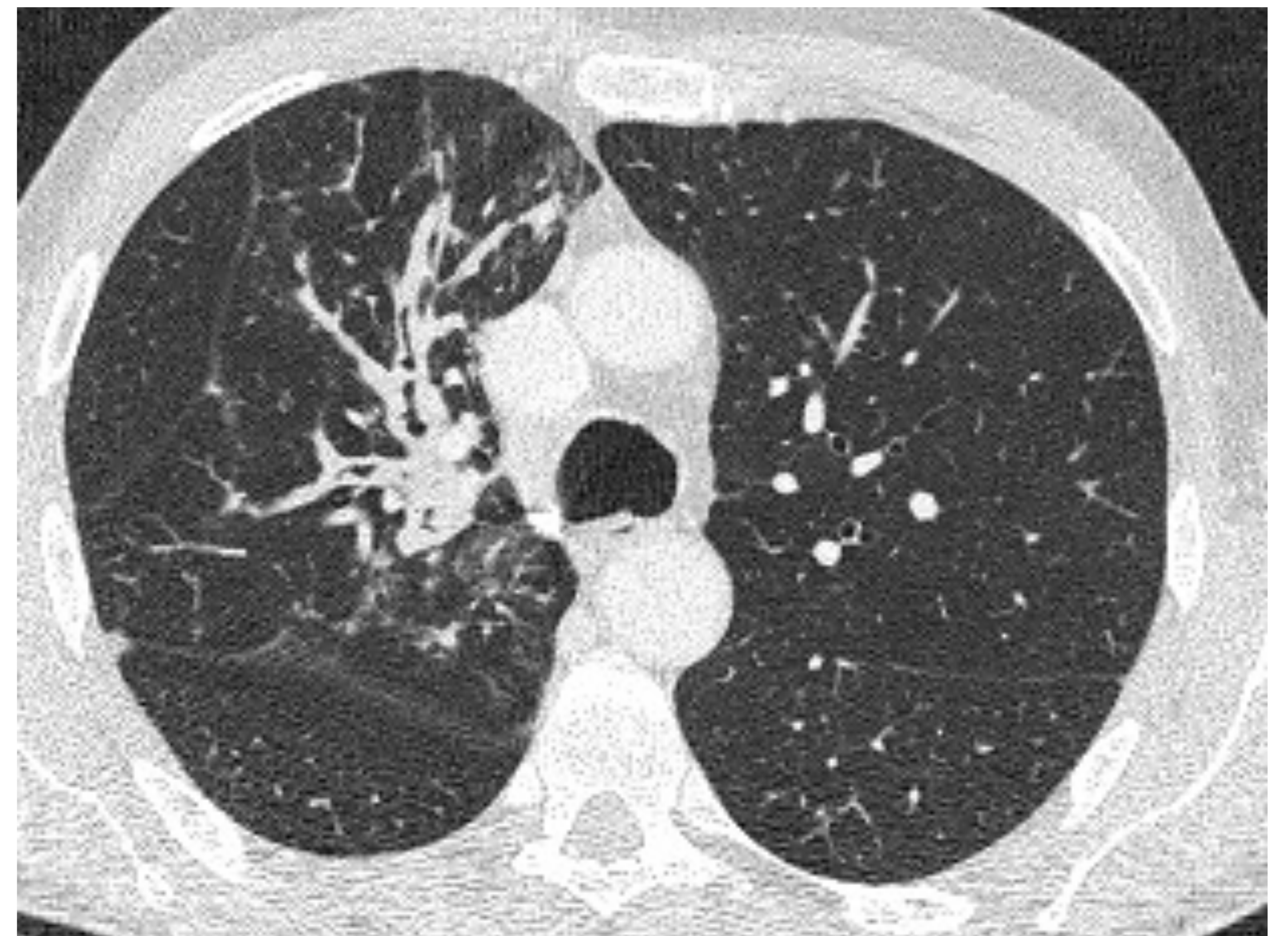
Hallazgos en TC

***Bronquiectasias centrales.***

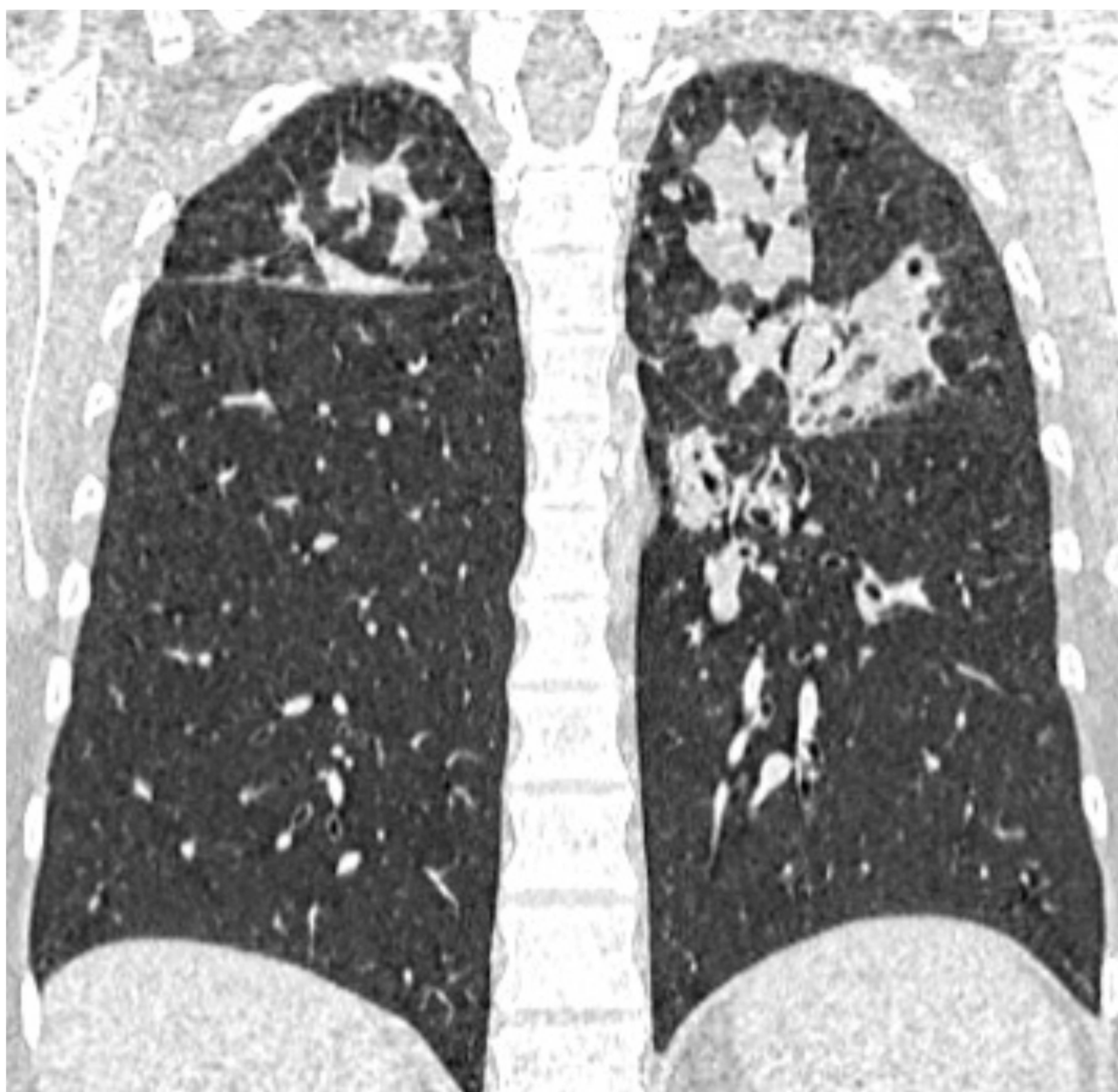
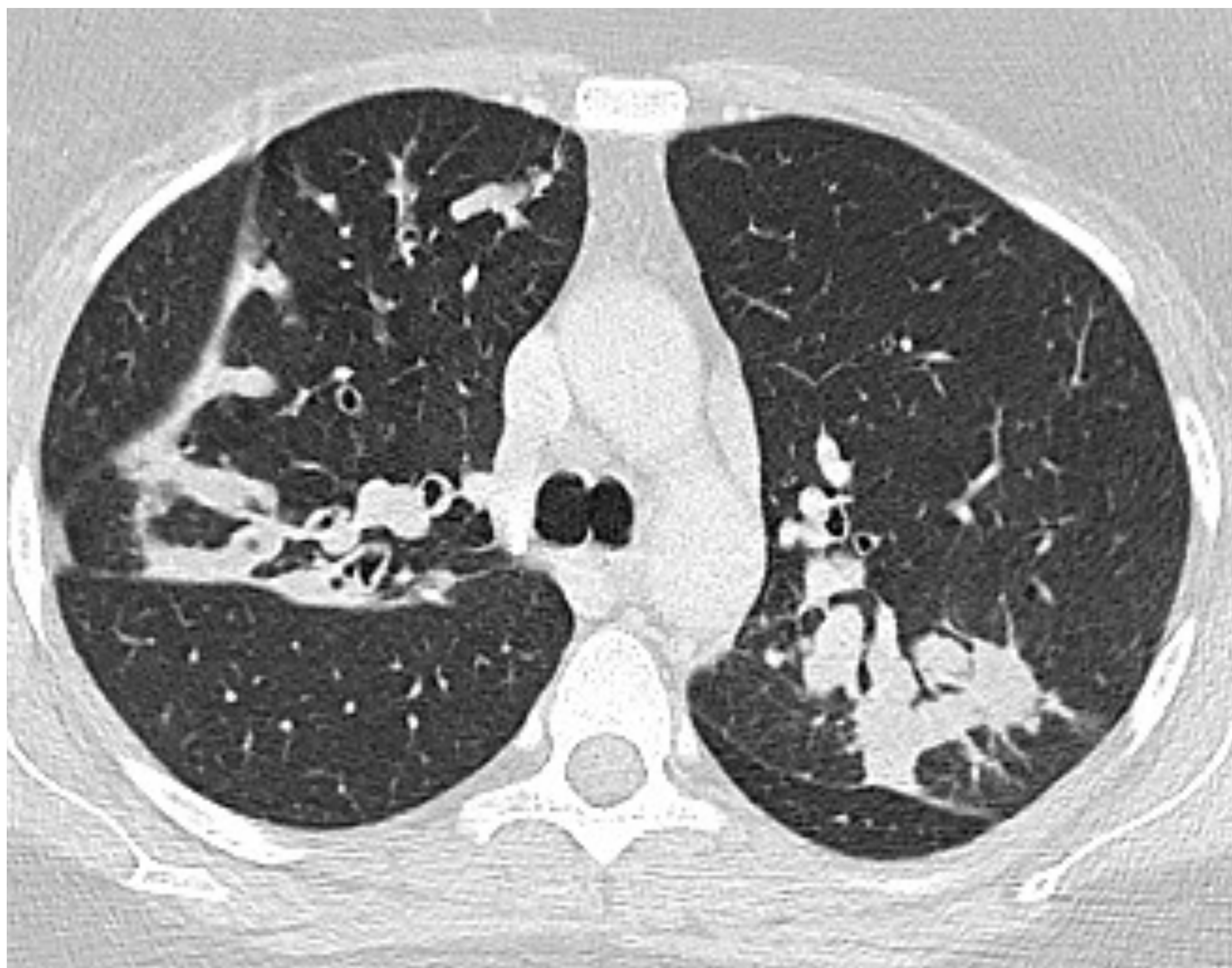
**Tapones mucosos (opacidades "en dedo de guante")**



Paciente asmático con ABPA. Bronquiectasias centrales con tapón mucoso en rama segmentaria posterior de LSD.



Paciente asmático con ABPA. Bronquiectasias centrales rellenas de secreciones y afectación de pequeña vía aérea en LSD.



Paciente *asmático* mal controlado de larga evolución, con clínica de infección respiratoria. Opacidades tubulares de predominio en ambos LLSS en relación con **bronquiectasias centrales** rellenas de moco (*imagen en dedo de guante*). Diagnóstico de **ABPA**.

# ASPERGILOMA

Infección en *inmunocompetente*.

Conglomerado de hifas, moco, fibrina y células inflamatorias en una **cavidad pre-existente**: **TBC**, sarcoidosis, EPOC tipo enfisema. Menos frecuente en bronquiectasias, neumoconiosis, fibrosis pulmonar, infartos pulmonares, neoplasias, quistes broncogénicos, neumatoceles post infecciosos y cavidades postquirúrgicas.

Lesión única en LLSS (típico).

Clínica más frecuente: *hemoptisis*.

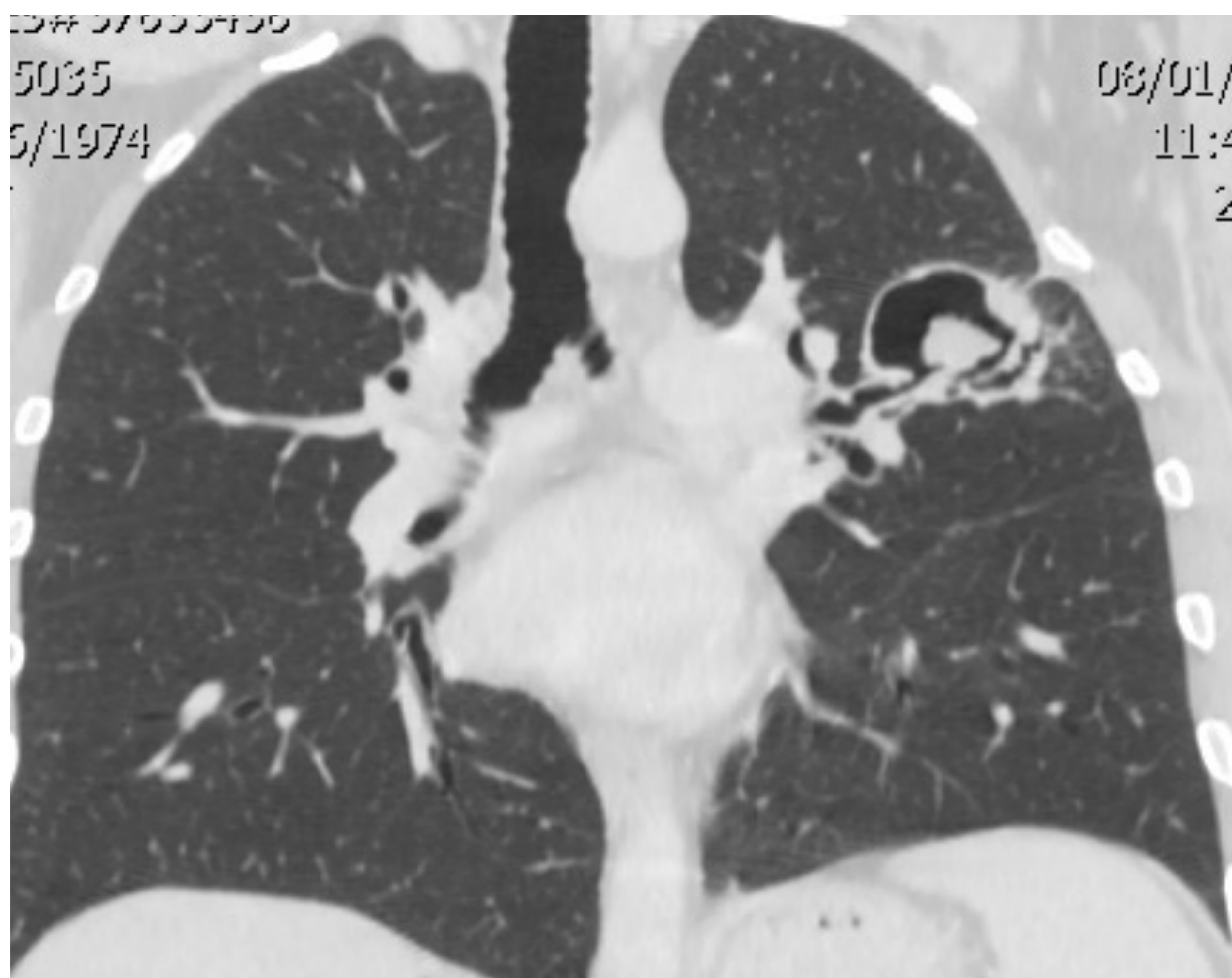
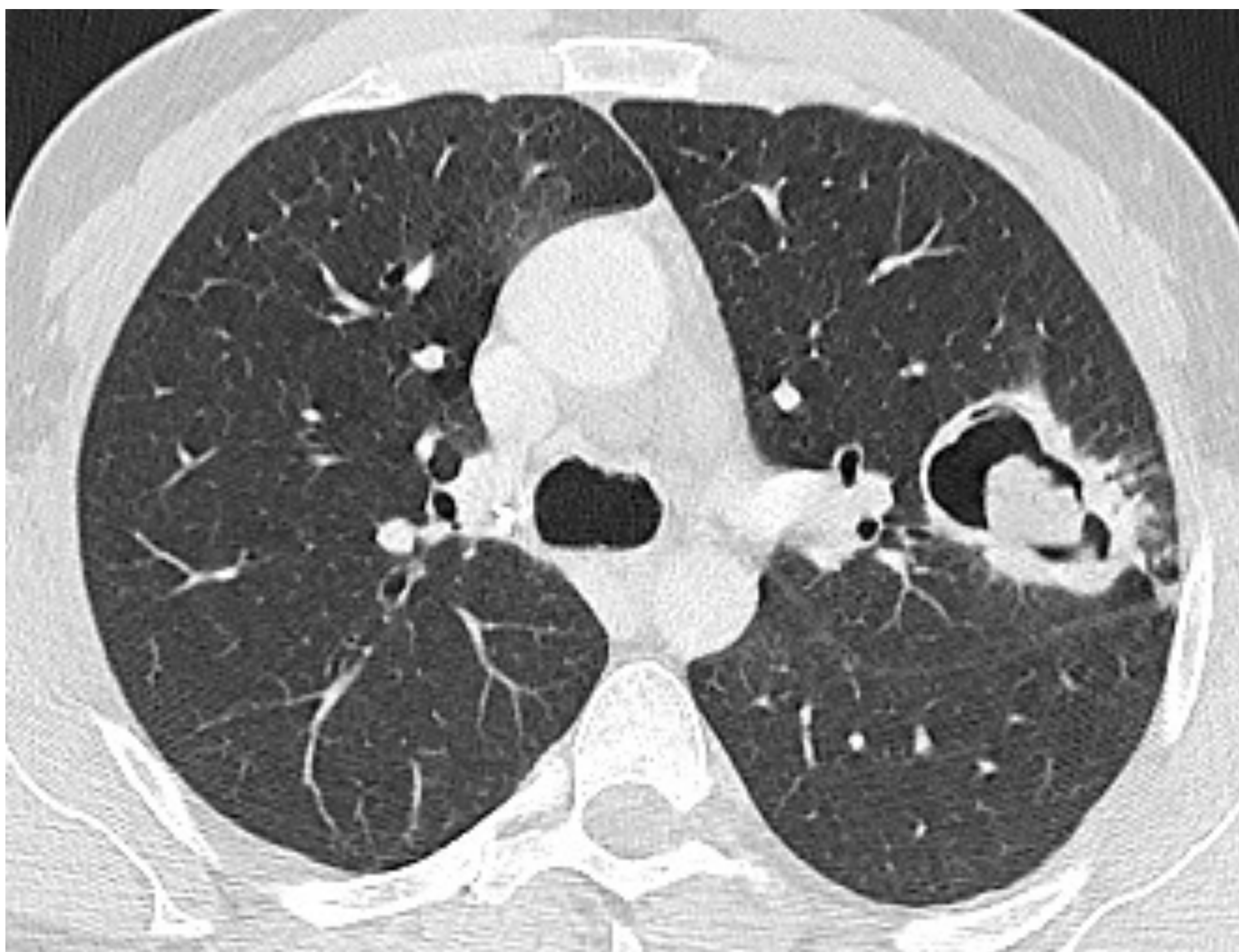
## Hallazgos en TC

Nódulo o masa dentro de una cavidad pulmonar preexistente, separada de la pared por un anillo de aire (**signo de la semiluna**).



Masa en el interior de cavidad pulmonar en LII, con el signo de la semiluna, en relación con aspergiloma.

# ASPERGILOMA



Masa en el interior de cavidad pulmonar en LSI, con el signo de la semiluna, en relación con aspergiloma.

# ASPERGILOSIS NECROTIZANTE CRÓNICA (SEMI-INVASIVA)

Infección invasiva local de curso indolente y progresivo en *paciente con enfermedad crónica o inmunodepresión leve*.

Factores de riesgo:

Neoplasia, EPOC, diabetes mellitus, alcoholismo, malnutrición, tratamiento previo de RT, neumoconiosis, vasculopatías.

Uso prolongado de corticoides.

*Síndrome constitucional.*

Hallazgos en TC

Afectación de **LLSS lentamente progresiva:**

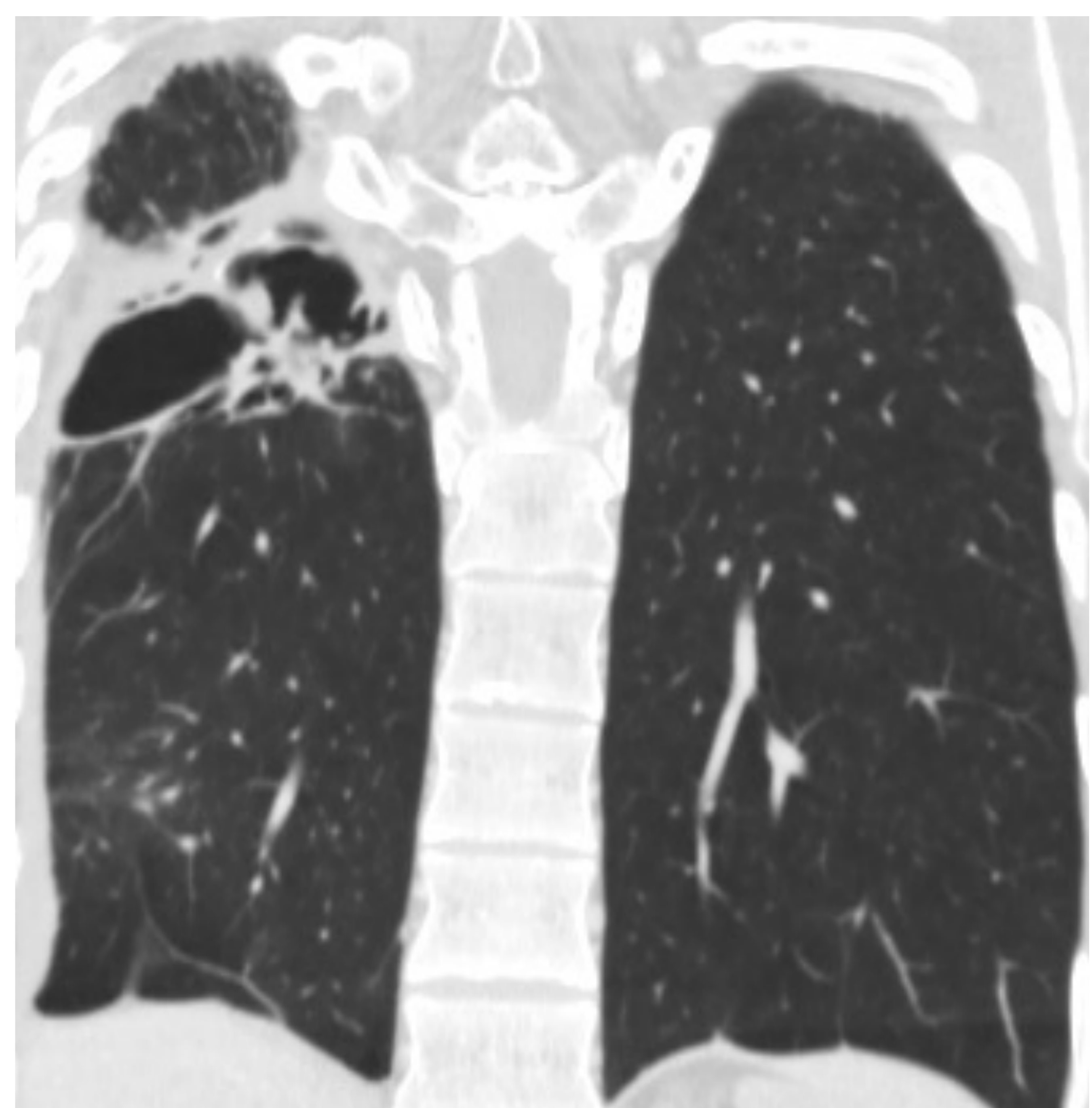
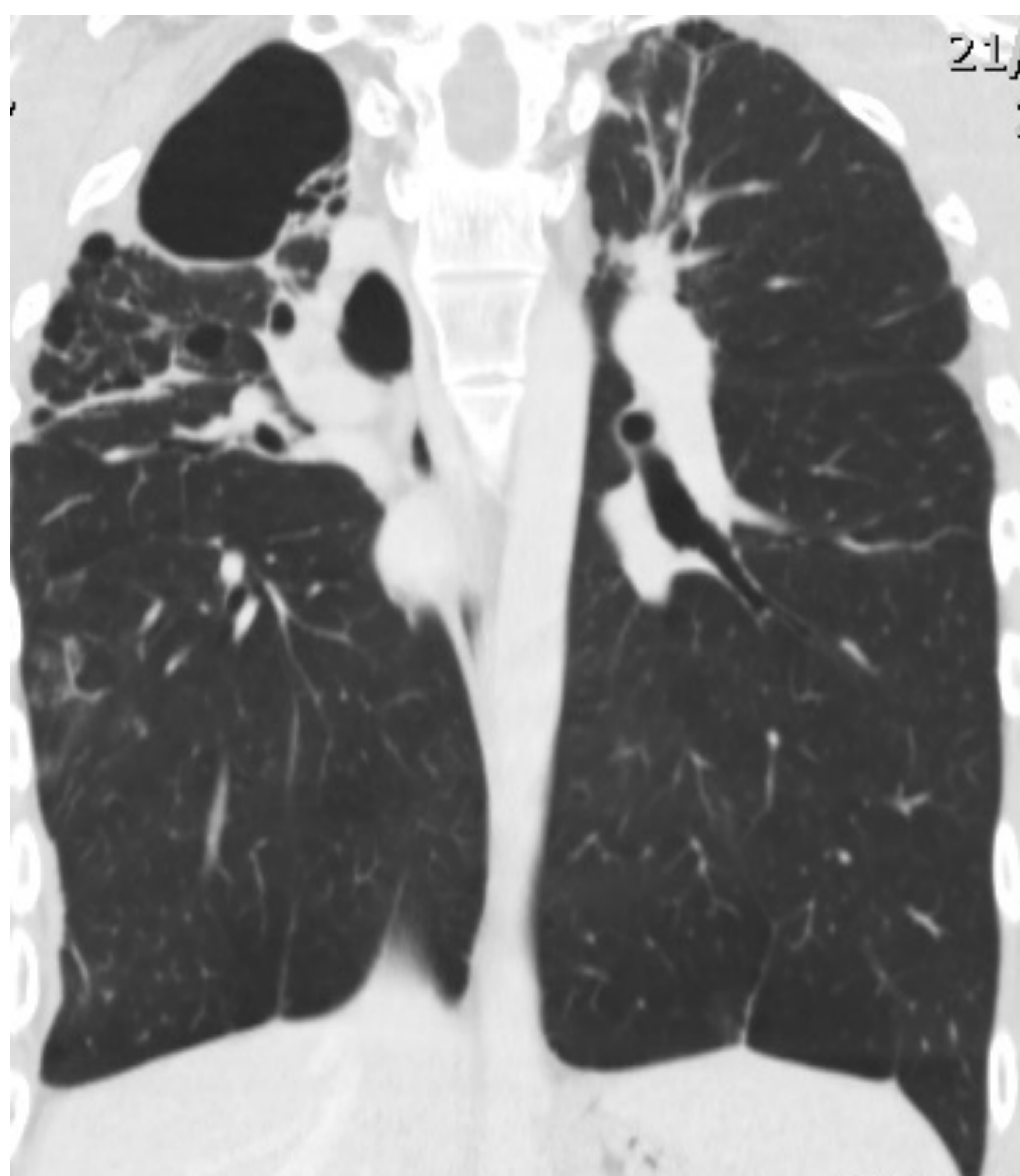
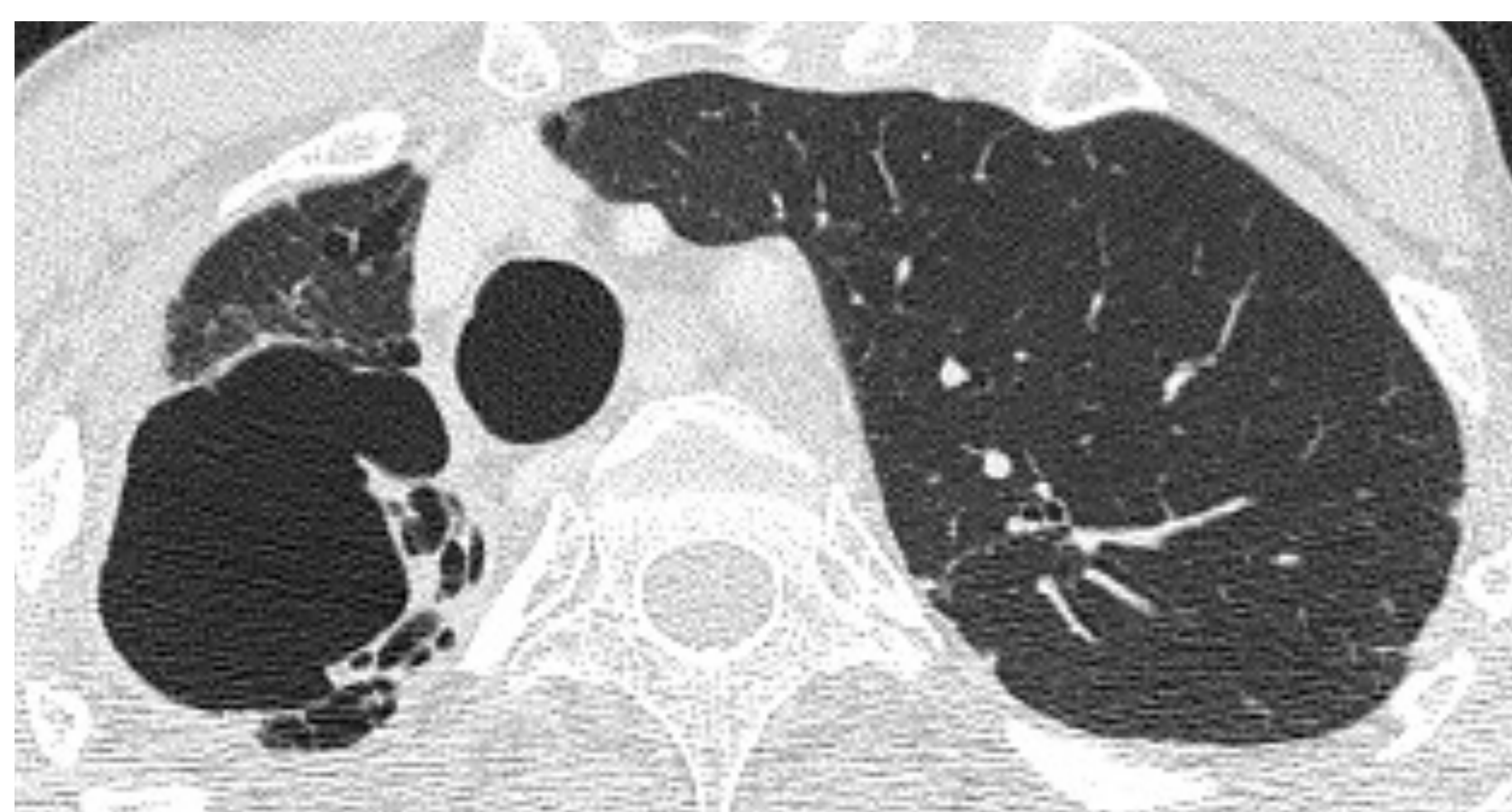
Nódulo, masa, consolidación. **Cavitación.**

Periférica: engrosamiento pleural (posible desarrollo de fístula broncopleural).

**Aspergiloma (50%).**



# ASPERGILOSIS, NECROTIZANTE CRÓNICA (SEMI-INVASIVA)



Lesiones cavitadas crónicas de evolución lentamente progresiva en LSD y LID en paciente enfermo crónico tomador de corticoides. Semiología radiológica similar a una infección por micobacterias.

# ASPERGILOSIS, NECROTIZANTE CRÓNICA (SEMI-INVASIVA)



Opacidades consolidativas cavitadas en LSD en paciente con aspergilosis necrotizante crónica. Se observa un nódulo intracavitario compatible con un aspergiloma.

# INFECCIÓN EN INMUNODEPRIMIDO. ASPERGILOSIS INVASIVA

Infección invasiva de pronóstico grave.

Paciente con *inmunodepresión severa*:

***Neoplasias hematológicas.***

Otros:

SIDA con muy bajos CD4 (<50).

Trasplante órgano sólido.

Tratamiento QT o inmunosupresor.

Fiebre, tos y disnea progresiva.

*Pulmón previamente normal.*

**Tipos:**

**Angioinvasiva**

Invasión vascular por hifas de Aspergillus -- trombosis – isquemia, necrosis y diseminación sistémica.

**Broncoinvasiva**

Bronquitis, bronquiolitis, bronconeumonía y neumonía lobar, sin invasión vascular.

# ASPERGILOSIS INVASIVA

Infección invasiva de pronóstico grave.

## Aspergilosis angioinvasiva. Hallazgos en TC:

☐ Fase precoz (1 semana):

90% al menos un **nódulo > 1cm**

**Signo del halo:** nódulos y/o consolidaciones periféricas con halo periférico en vidrio deslustrado (hemorragia).

Más común en neoplasias hematológicas y trasplantes de médula.

La prevalencia decae rápidamente a los 7-10 días.

**Signo del halo inverso:** opacidad en vidrio deslustrado (inflamación) rodeada de consolidación concéntrica (neumonía organizada).

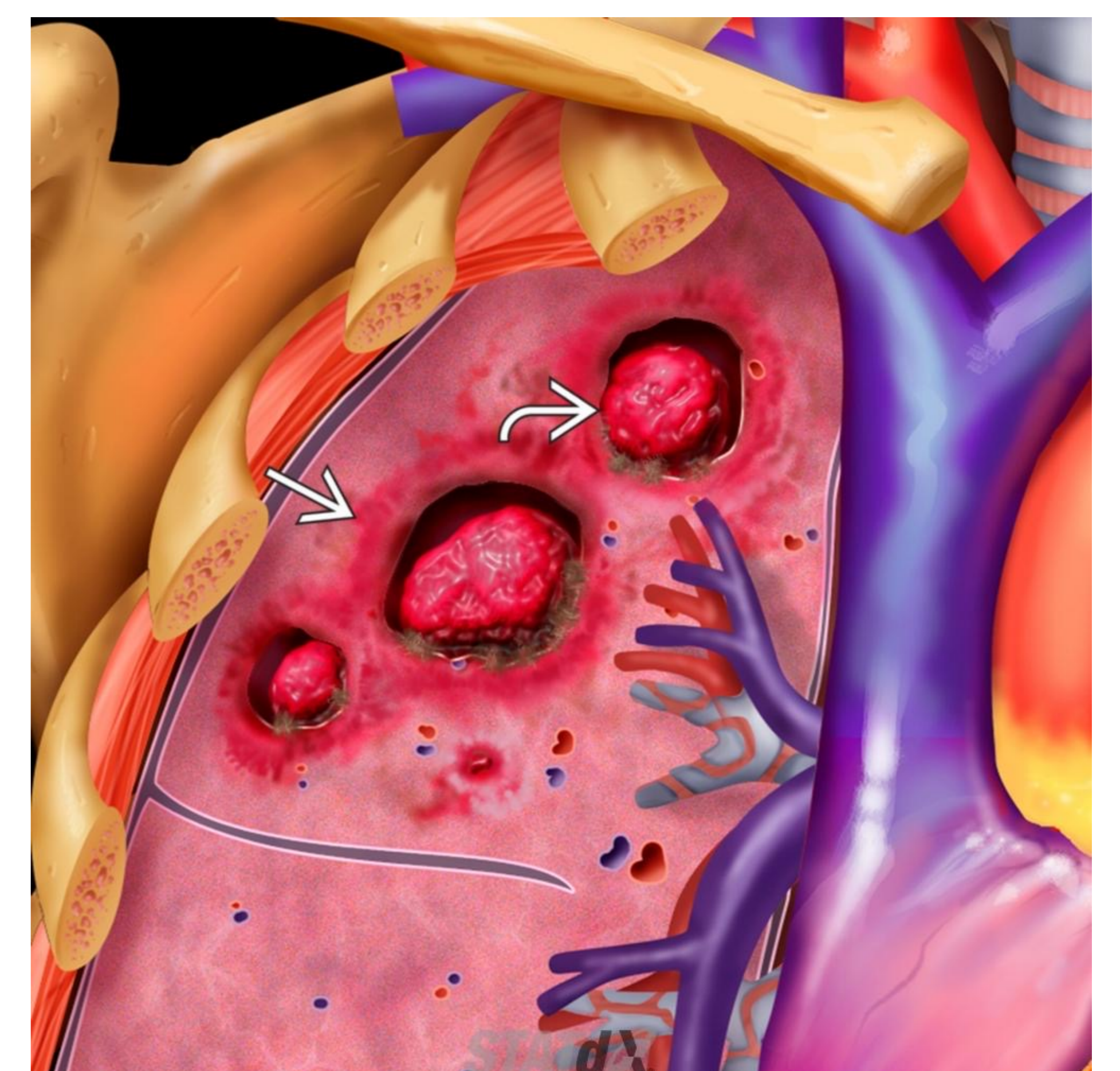
☐ Fase tardía (2-3 semanas)

Los nódulos cavitan al recuperarse el recuento celular.

Retracción del tejido necrótico –

**signo de la semiluna (buen pronóstico).**

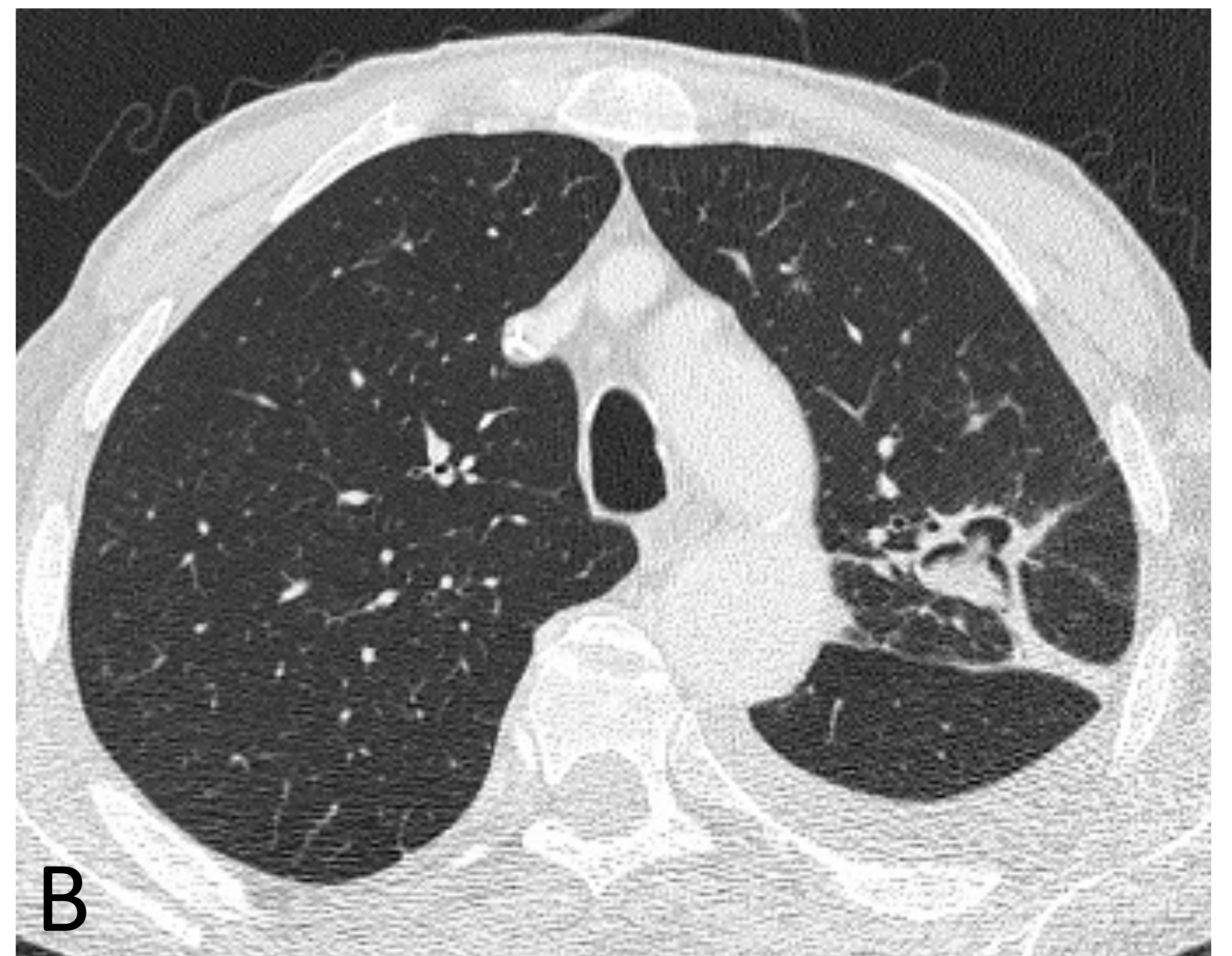
*NO específico* – puede darse en neumonía bacteriana



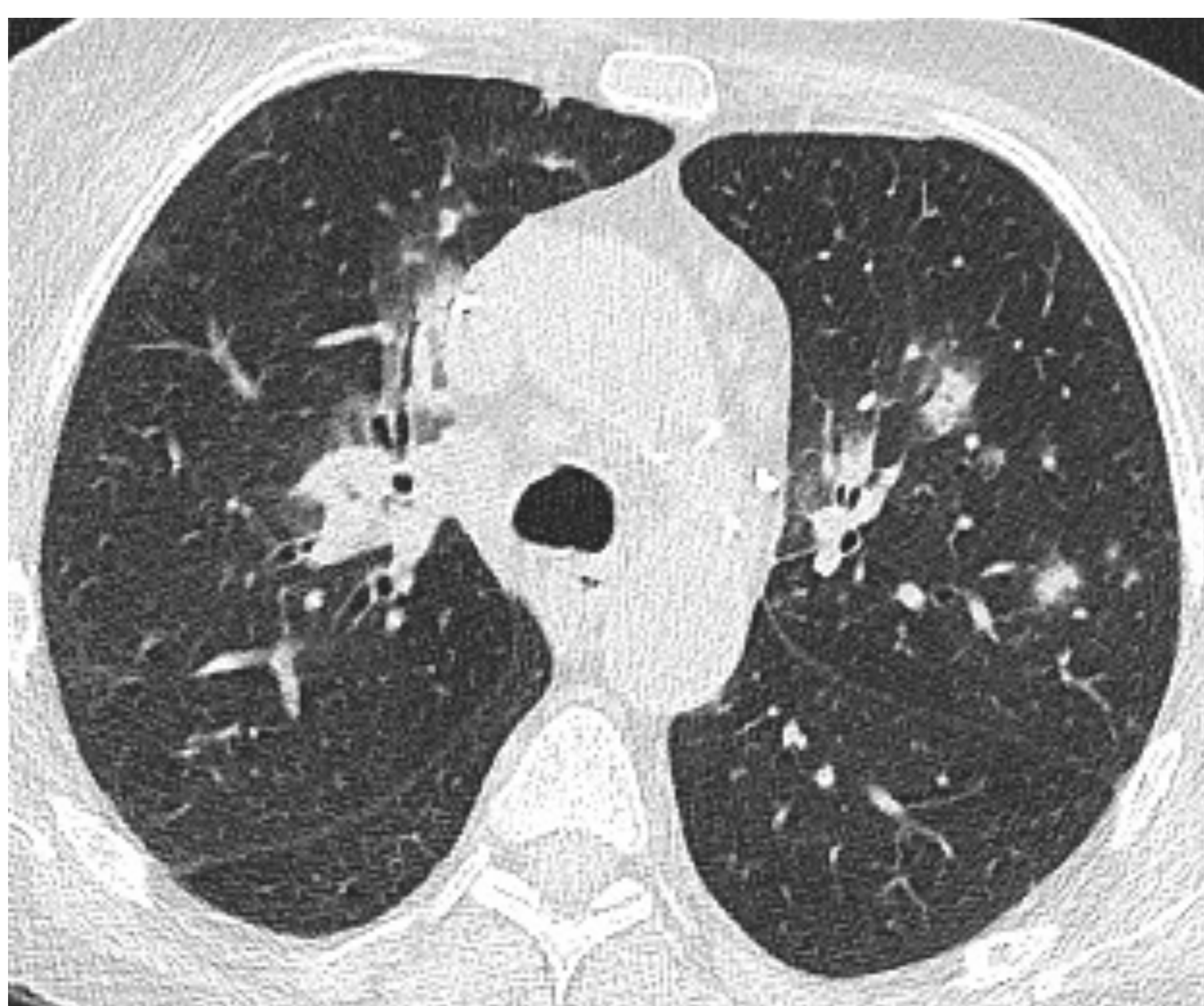
## Aspergilosis broncoinvasiva

Consolidaciones parcheadas o nódulos centrolobulillares con patrón en árbol en brote. Idéntico a bronconeumonía de otra etiología.

# ASPERGILOSIS ANGIOINVASIVA



A) Paciente inmunodeprimido en el contexto de neoplasia hematológica. En segmento ápico posterior de LSI se observa una opacidad encapsulada con centro en vidrio deslustrado ("signo del halo inverso"), con incipiente cavitación. B) Evolución hacia la retracción del tejido necrótico central y cavitación periférica en forma de semiluna.



Paciente con inmunodepresión muy severa y neutropenia febril persistente. Nódulos bilaterales con halo periférico en vidrio deslustrado ("signo del halo").

# HONGOS ANGIOINVASIVOS

## ***SIGNO DE LA OCLUSIÓN VASCULAR***

- En lesiones > 1 cm
- El vaso termina abruptamente en el borde de la lesión.
- No se ven vasos dentro ni distales a la lesión.



De. Sonnet et al., Direct detection of angioinvasive pulmonary aspergillosis in immunosuppressed patients: Preliminary results with high-resolution 16-MDCT angiography. *AJR* (2005).

# OTROS HONGOS ANGIOINVASIVOS

## MUCORMICOSIS

Hallazgos en TC:

- Nódulos y masas
  - Signo del halo (hemorragia)
  - Signo del halo inverso** (más frecuente que en aspergilosis)
  - Signo de media luna. Cavitación central.
- Consolidación
- Endocarditis
- Invasión directa del mediastino, corazón, pared torácica,...
- Diseminación hematogena: lesiones hipodensas hepáticas, esplénicas o renales.

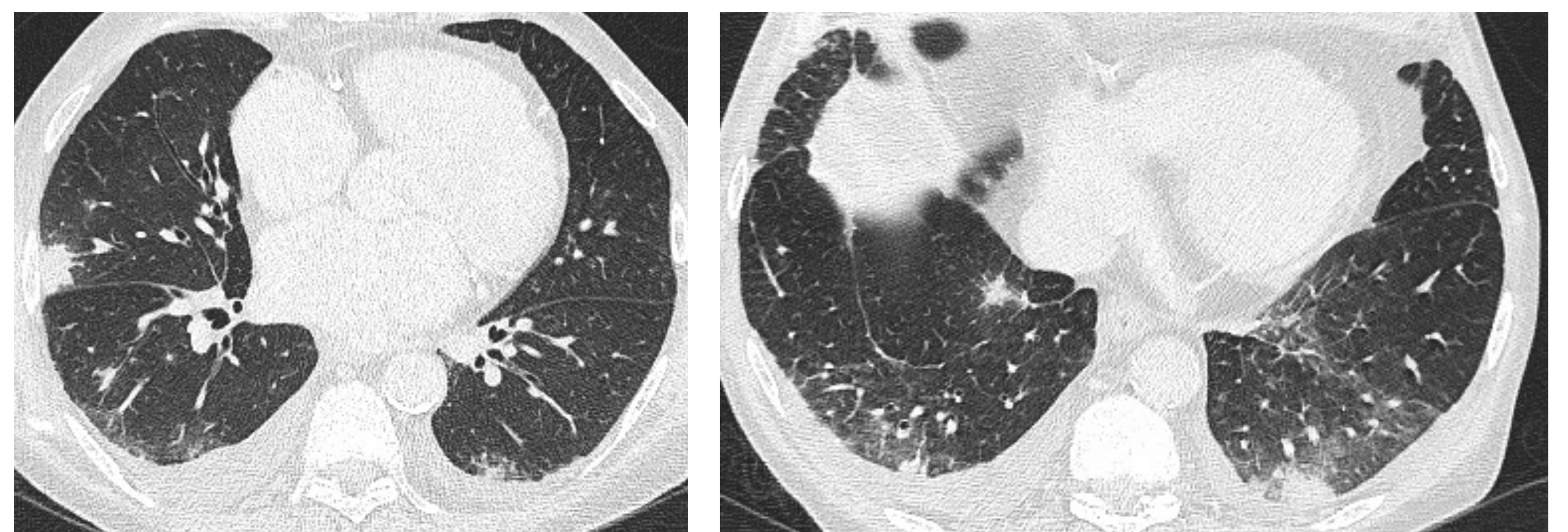
## INFECCIÓN EN INMUNODEPRIMIDO. CANDIDIASIS PULMONAR

*Candida Albicans*

Aspiración (bronconeumonía) o diseminación hematogena (afectación multiorgánica)

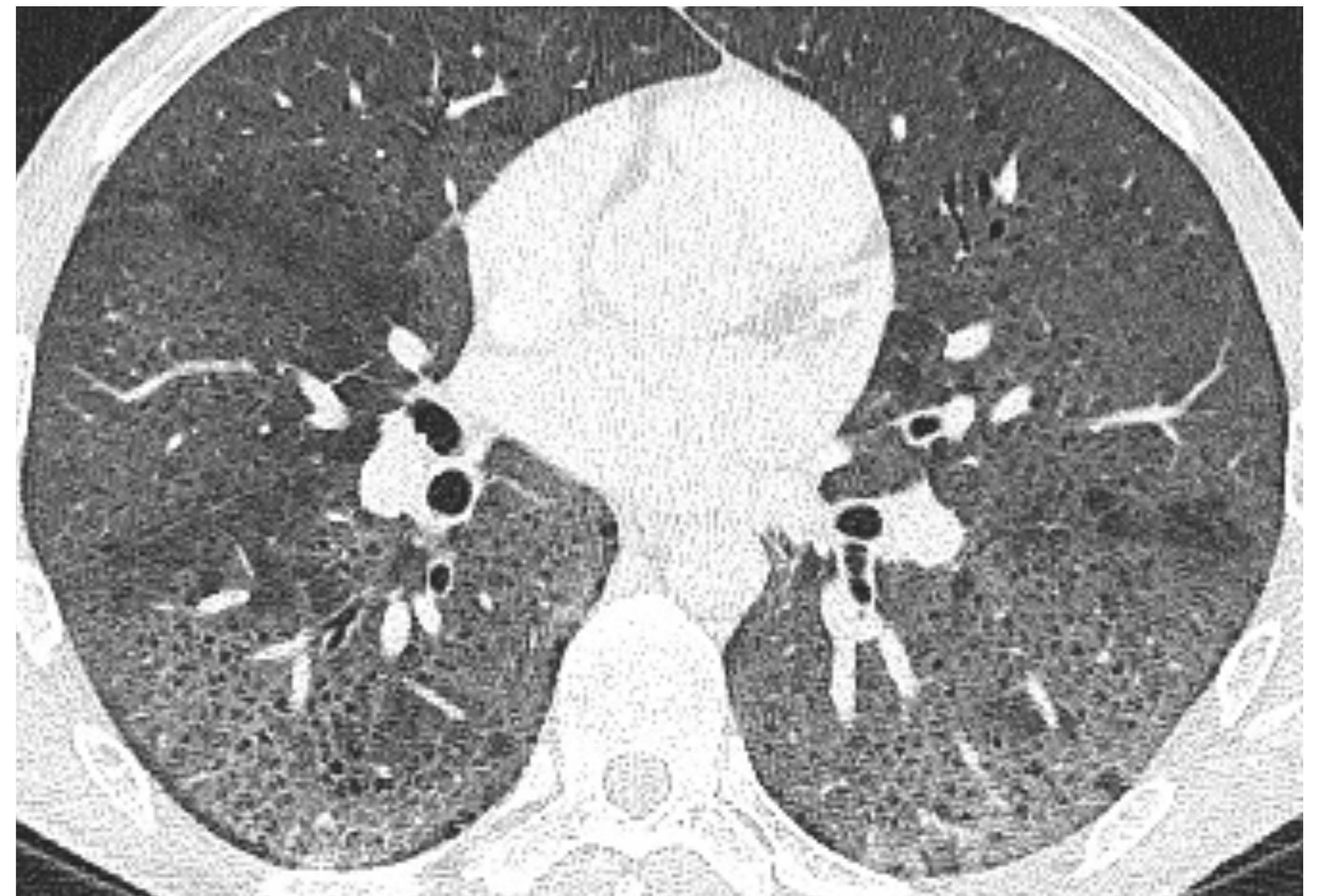
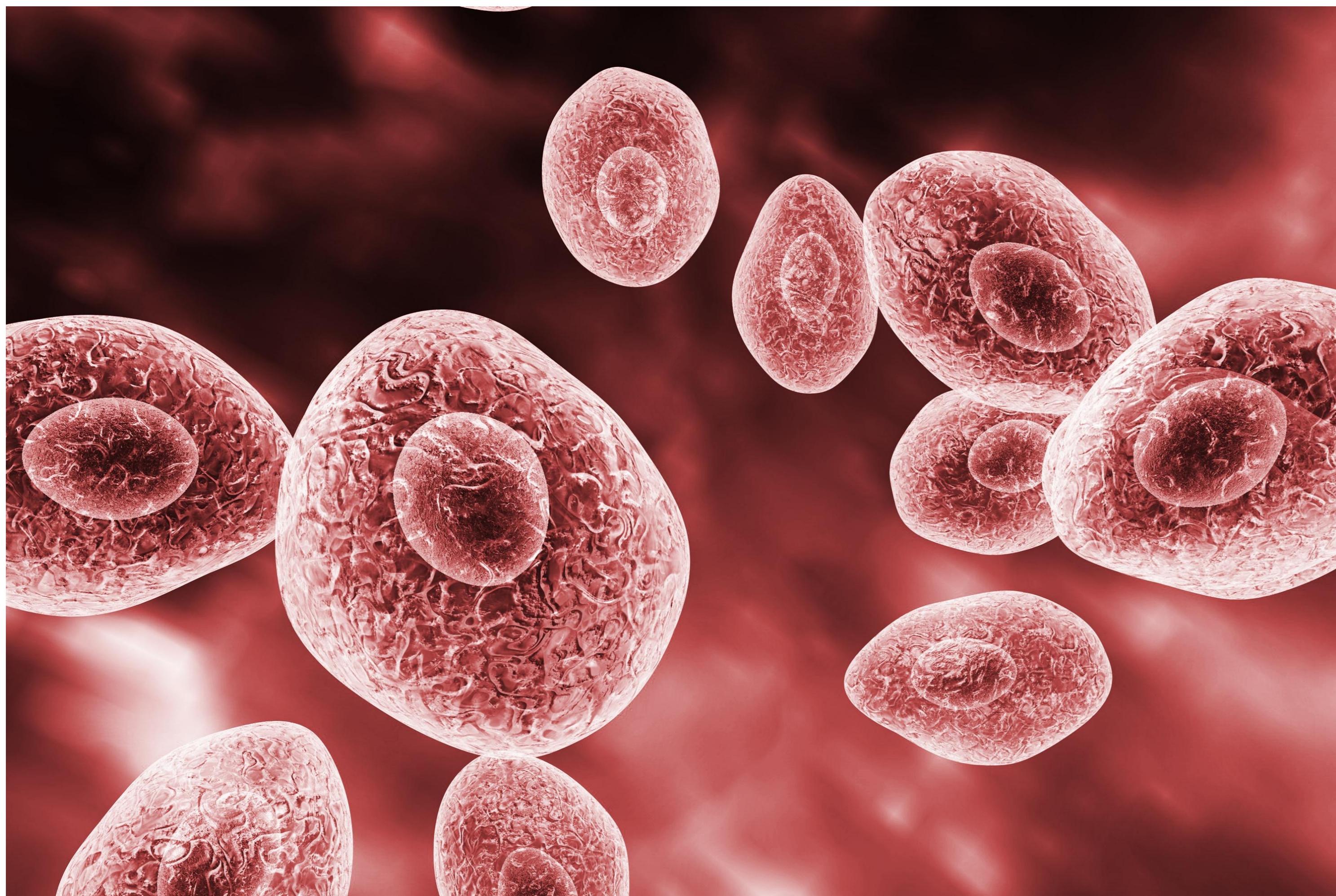
Hallazgos en TC:

- **Nódulos**
- Opacidades en vidrio deslustrado
- Consolidaciones
- Derrame pleural (25%)



Paciente hospitalizado con shock séptico y candidemia. Neumonía por *Candida*, con nódulos y consolidaciones parenquimatosas con halo en vidrio deslustrado bilaterales, y derrame pleural bilateral.

# PNEUMOCYSTIS JIROVECI



Infección fúngica oportunista en pacientes con **inmunodeficiencia células-T**

- HIV/SIDA** ( $CD4 < 200/mm^3$ )
- Tratamiento prolongado con **corticoides**.
- Trasplante de órgano sólido, trasplante de médula ósea, QT, inmunoterapia.
- Inmunodeficiencia congénita.
- Prematuridad, malnutrición.

Clínica subaguda: tos seca, fiebre, disnea



# PNEUMOCYSTIS JIROVECII

## Hallazgos en TC:

### Opacidades en **vidrio deslustrado** (>90%)

Más frecuente central con relativa **preservación subpleural**, parcheado (atenuación en mosaico) o difuso.

### Quistes

Pared fina, predominio en LLSS, raro en paciente no SIDA

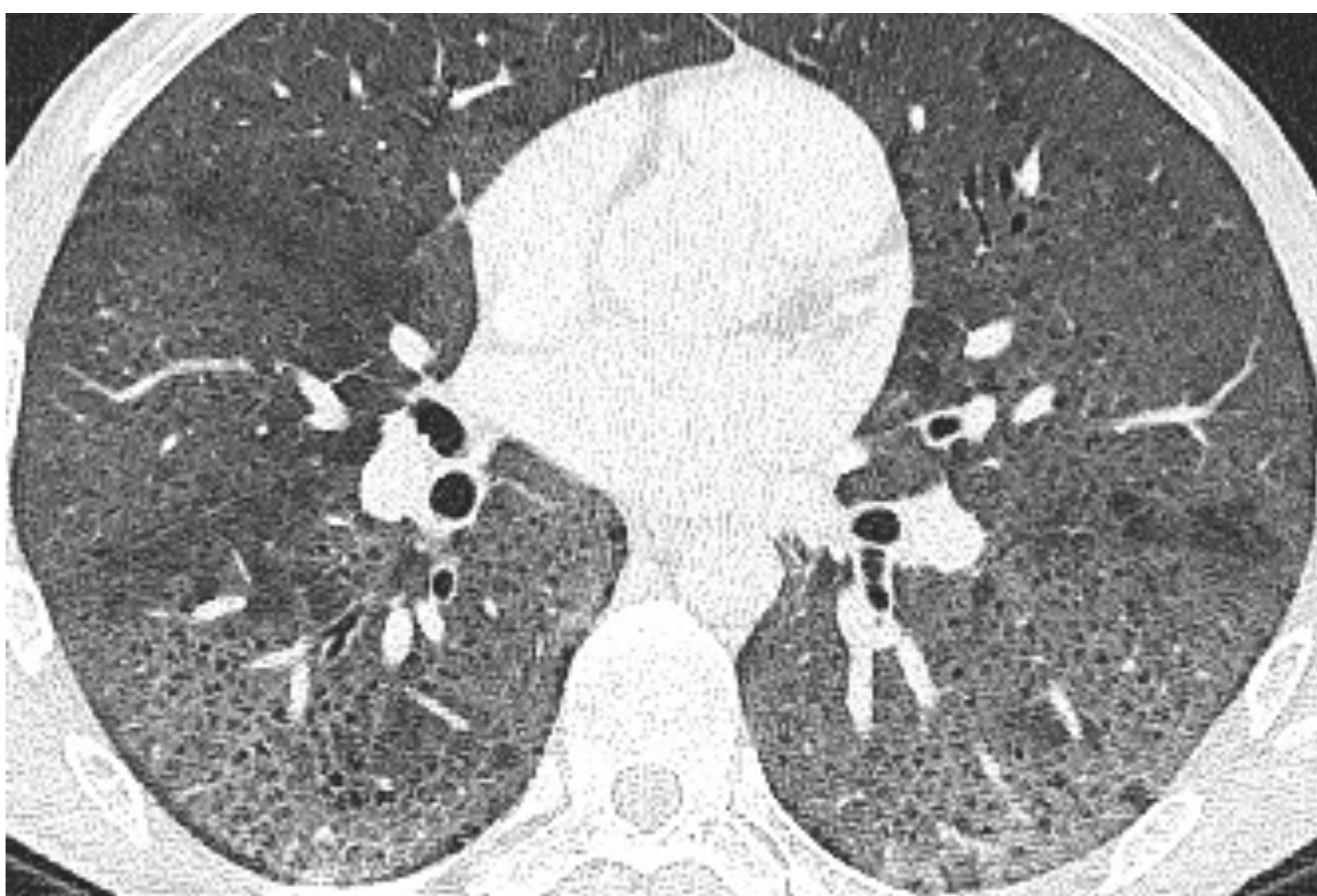
### Consolidaciones

Enf. severa/progresiva o sobreinfección/aspiración

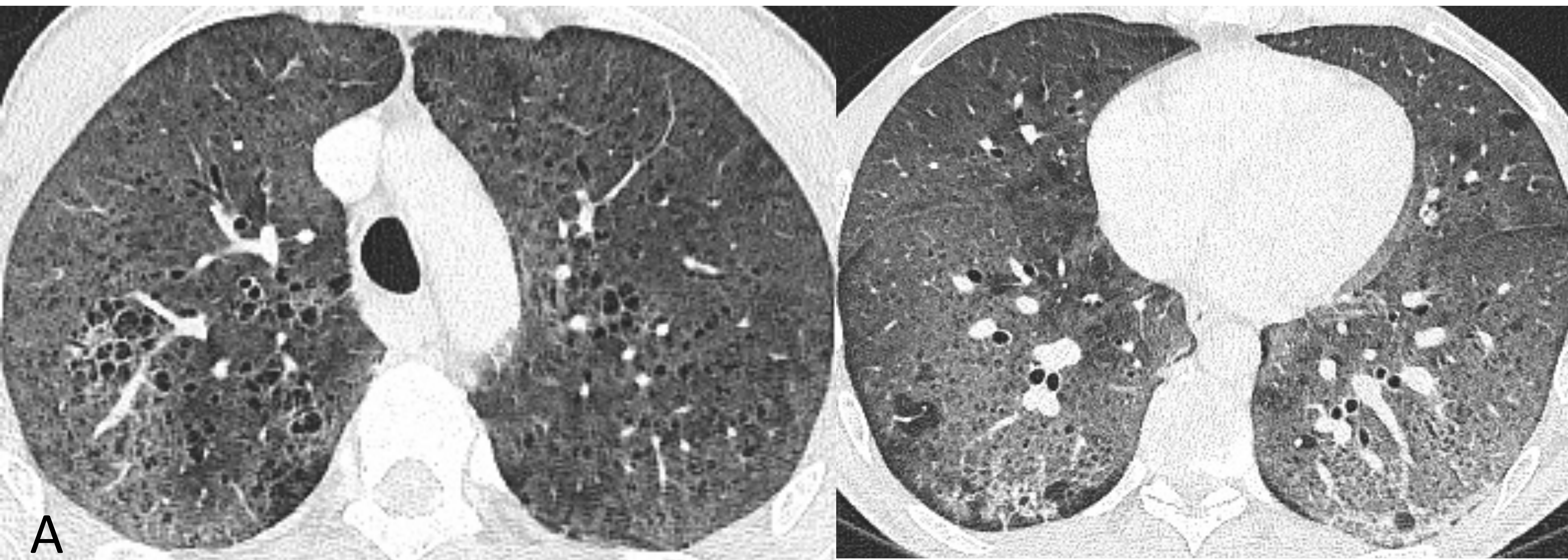
### Neumotórax espontáneo

Rotura quiste/neumatocele subpleural

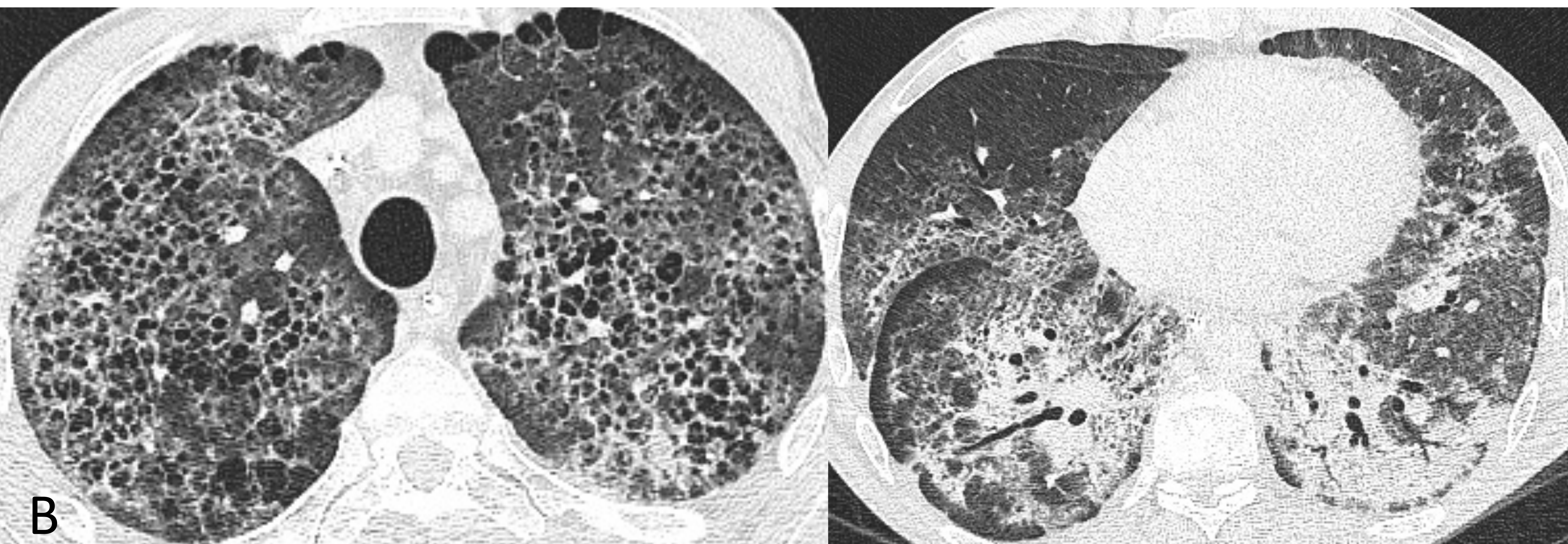
### Menos común: micronódulos, patrón miliar, masas, adenopatías, DP.



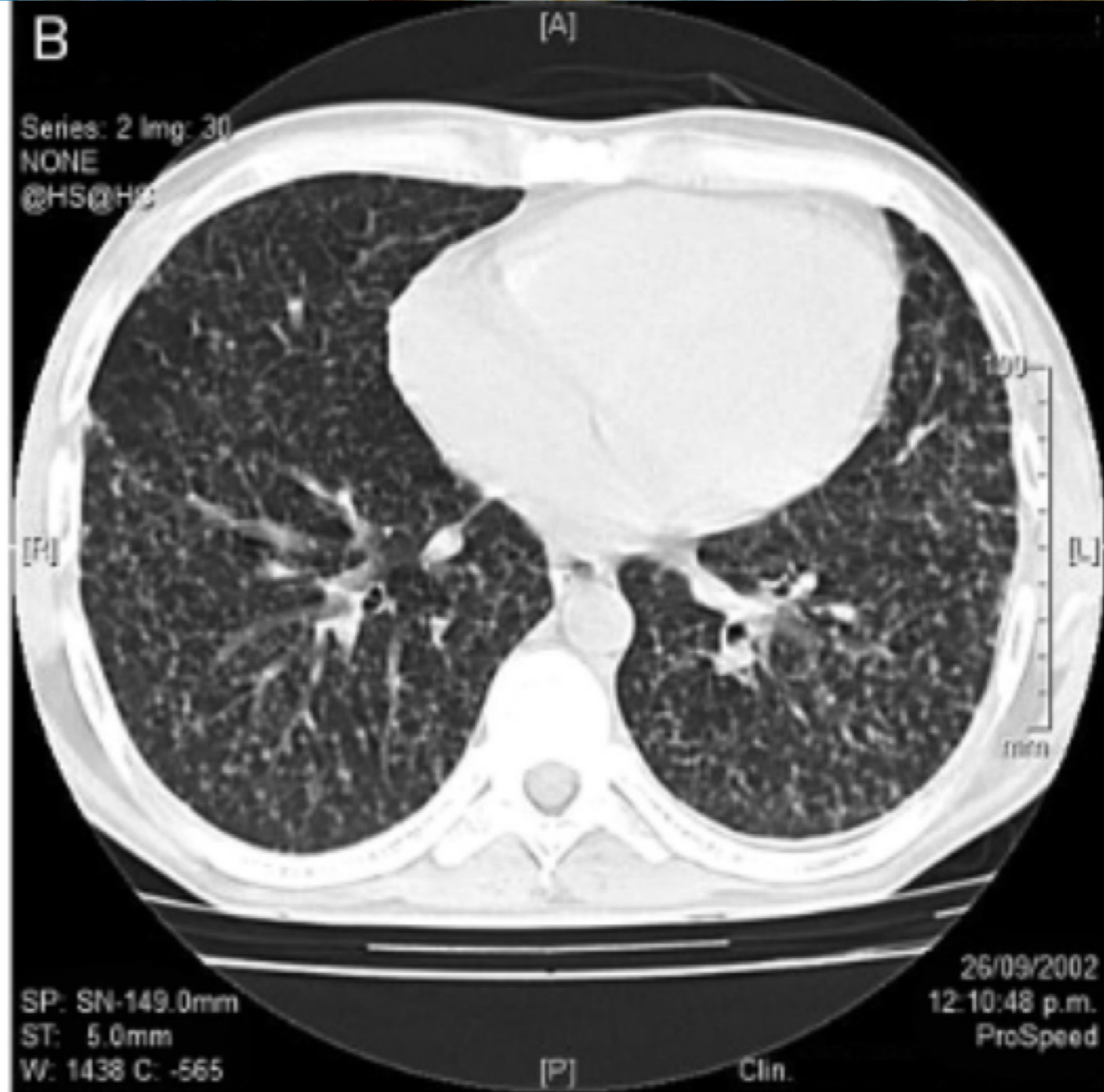
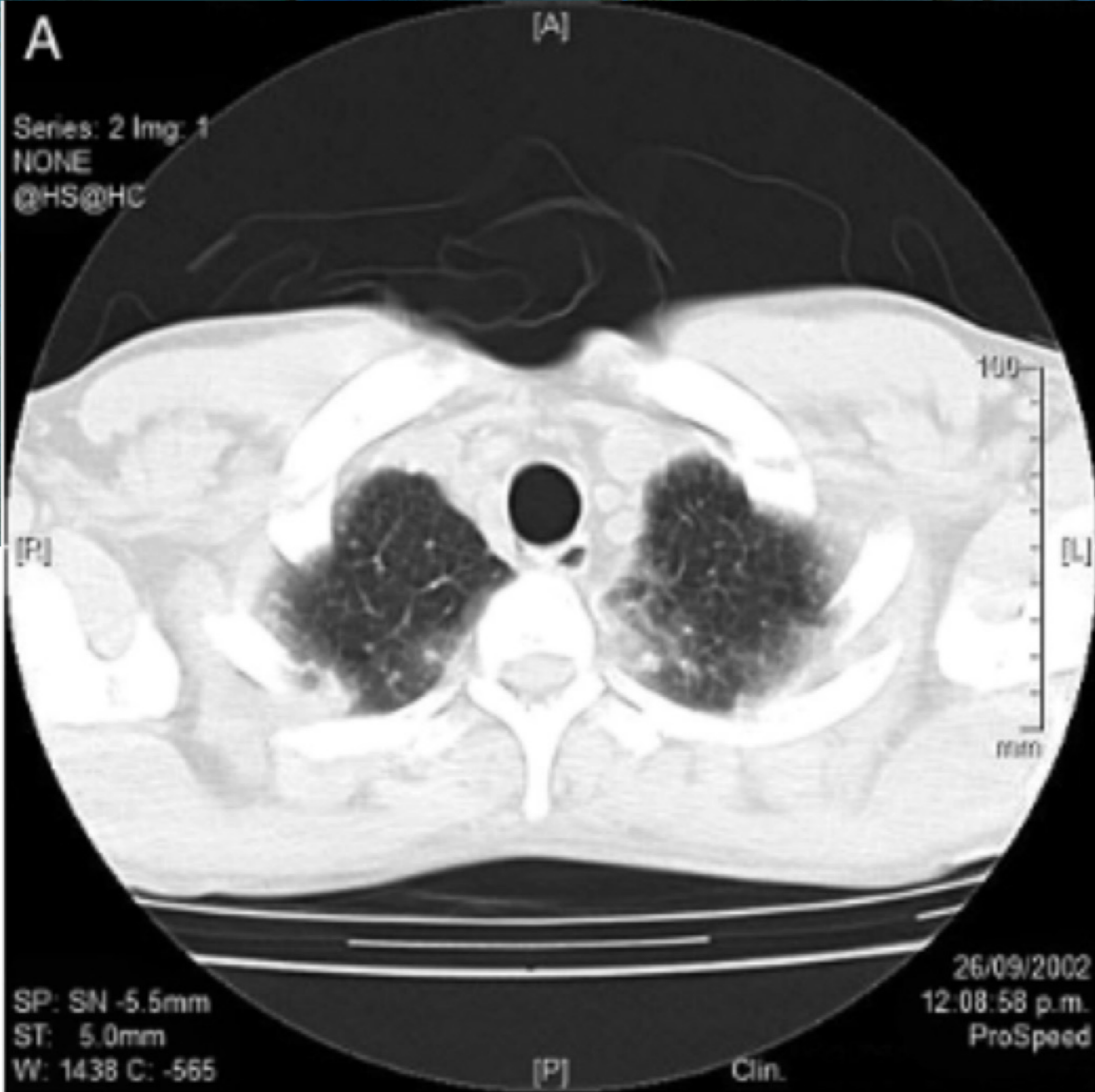
Neumonía por *Pneumocystis Jirovecii* en paciente con SIDA. Vidrio deslustrado difuso con preservación subpleural y múltiples quistes/neumatoceles.



**A.** Varón de 37 años, con tos, febrícula y disnea progresiva de semanas de evolución. Opacidad difusa y bilateral en **vidrio deslustrado**, con cierta *preservación subpleural*, y **patrón multiquístico** de predominio en LLSS. **Neumonía por *Pneumocystis Jirovecii***. Durante el ingreso se diagnostica un VIH+ en fase de SIDA.



**B.** Evolución del mismo paciente a las 4 semanas. Destrucción parenquimatosa con progresión del patrón multiquístico y formación de **opacidades consolidativas** confluyentes en el contexto de **enfermedad severa/progresiva**.

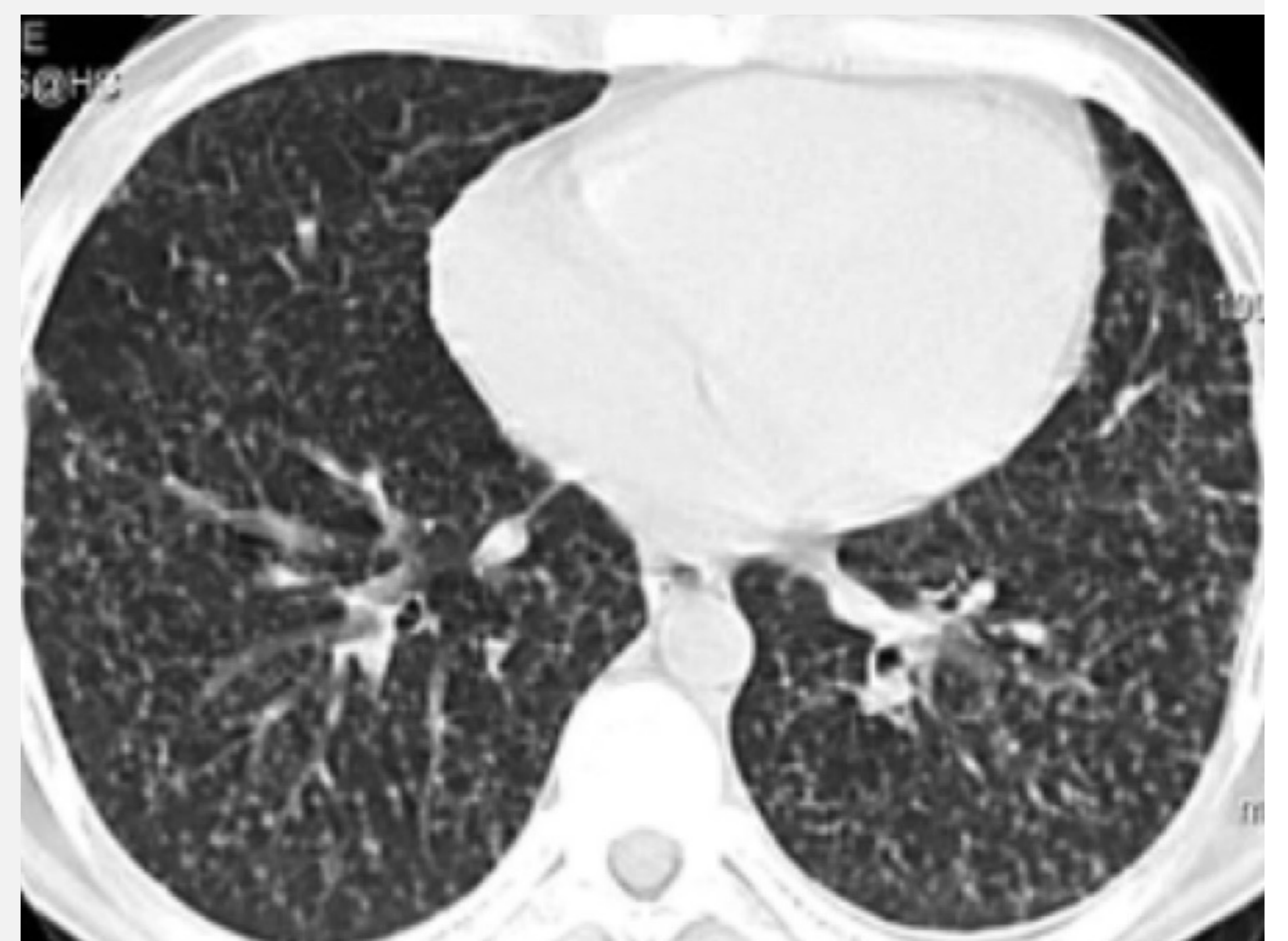


## SIDA

Defectos de inmunidad celular (ej: fármacos anti-TNF)

Imagen:

Pueden tener **patrón miliar**



Histoplasmosis pulmonar con patrón miliar.

**Enfermedad diseminada multiorgánica**

Criptococosis – infección SNC

Histoplasmosis – asociada con lesiones suprarrenales y síndrome de Addison.

## MASA PULMONAR

*(SOSPECHA NEO)*

*Adenopatía y calcificación pueden ayudar al diagnóstico diferencial entre hongos*

## NEUMONÍA PERSISTENTE EN INMUNOCOMPETENTE

*Adenopatía, SDRA y derrame pleural pueden ayudar al diagnóstico diferencial entre hongos*

## ENFERMEDAD CAVITADA CRÓNICA

*(PARECE REACTIVACIÓN TBC)*

*Histoplasmosis  
Coccidioidomicosis  
Aspergilosis*

## INFECC. INMUNODEPRIMIDO

- Hongos angioinvasivos:** signo del halo, signo del halo invertido, signo de oclusión vascular.
- Hongos endémicos:** enfermedad diseminada multiorgánica.

# CONCLUSIONES

- Las infecciones fúngicas tienen un amplio espectro de manifestaciones clínicas y radiológicas, que vienen condicionadas principalmente por el estado inmunológico del paciente.
- Familiarizarse con los diferentes patrones de afectación pulmonar en el contexto clínico adecuado es útil para el diagnóstico de la infección fúngica.
- El diagnóstico radiológico es clave para la instauración de un tratamiento precoz, que puede marcar el pronóstico del paciente.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Ketai, L. (Ed.). (2022). *Thoracic infections, an issue of radiologic clinics of north America: Volume 60-3*. Elsevier - Health Sciences Division.
2. Buitrago, M. J., & Cuenca-Estrella, M. (2012). Epidemiología actual y diagnóstico de laboratorio de las micosis endémicas en España. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 30(7), 407–413. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2011.09.014>
3. Rolston, K.V.I., Rodriguez, S., Dholakia, N. et al. Pulmonary infections mimicking cancer: A retrospective, three-year review. *Support Care Cancer* 5, 90–93 (1997). <https://doi.org/10.1007/BF01262563>
4. Baker, J., Kosmidis, C., Rozaliyani, A., Wahyuningsih, R., & Denning, D. W. (2020). Chronic pulmonary histoplasmosis—A scoping literature review. *Open Forum Infectious Diseases*, 7(5). <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa119>
5. Franquet, T., Müller, N. L., Giménez, A., Guembe, P., de la Torre, J., & Bagué, S. (2001). Spectrum of pulmonary aspergillosis: Histologic, clinical, and radiologic findings. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 21(4), 825–837. <https://doi.org/10.1148/radiographics.21.4.g01jl03825>
6. Kanne, J. P., Yandow, D. R., & Meyer, C. A. (2012). *Pneumocystis jiroveci* pneumonia: High-resolution CT findings in patients with and without HIV infection. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 198(6), W555–W561. <https://doi.org/10.2214/ajr.11.7329>
7. Ketai, L., Jordan, K., & Busby, K. H. (2015). Imaging infection. *Clinics in Chest Medicine*, 36(2), 197–217. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2015.02.005>
8. Marom, E. M., & Kontoyiannis, D. P. (2011). Imaging studies for diagnosing invasive fungal pneumonia in immunocompromised patients. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 24(4), 309–314. <https://doi.org/10.1097/qco.0b013e328348b2e1>
9. Sonnet, S., Buitrago-Téllez, C. H., Tamm, M., Christen, S., & Steinbrich, W. (2005). Direct detection of angioinvasive pulmonary aspergillosis in immunosuppressed patients: Preliminary results with high-resolution 16-MDCT angiography. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 184(3), 746–751. <https://doi.org/10.2214/ajr.184.3.01840746>