

RECONOCER, PREDECIR, ACTUAR: EMBOLISMO GASEOSO EN BIOPSIA PULMONAR

María Lara González González, Paula Rodríguez Silva, Darian Buenavida Hernández, Martín Caicoya, María Cabrera González, Luisa Elena Rodríguez Delgado, Juan Manuel Llanos.

Hospital Nuestra Señora de la Candelaria, Santa Cruz de Tenerife

Objetivo docente

- El embolismo gaseoso es una complicación rara pero potencialmente fatal de la biopsia pulmonar percutánea guiada por tomografía computarizada.
 - Presentamos dos casos clínicos con manifestaciones clínicas y radiológicas: un paciente que desarrolló neumoaorta con parada cardiorrespiratoria inmediata, y una paciente con clínica neurológica súbita (hemiplejía izquierda y ceguera cortical), en quien se evidenció neumocardio en la TC, con hallazgos isquémicos corticales en la resonancia magnética cerebral.
 - Ambos casos refuerzan la necesidad de un alto índice de sospecha y manejo precoz para prevenir secuelas graves. Por ello, presentamos esta propuesta de medidas de prevención así como de manejo ante estas situaciones, basada en las guías actuales.
-

Revisión del tema

Indicaciones de BAG por TC

- Diagnóstico inicial de malignidad
- Estadificación tumoral
- Estudios moleculares
- Recurrencia tumoral
- Infección vs malignidad
- Infección con cultivos negativos

Características de la lesión

Tamaño

- Sin límite mínimo absoluto
- < 8 mm → mayor dificultad técnica

Localización

- Favorables → regiones estáticas (ápex)
- Desfavorables → zonas móviles (diafragma)

Atenuación

- Lesiones sólidas → buena indicación
- Subsólidas → valorar individualmente

Factores de riesgo

- Enfisema
- Enfermedad pulmonar intersticial
- Hipertensión pulmonar
- Complicaciones previas

Complicaciones del procedimiento e incidencia

Complicación	Incidencia (%)	Rango reportado (%)
Neumotórax • Que requiere tubo torácico.	20-39 • 3.9-11.5	16-45 • 1.8-15
Hemorragia pulmonar perilesional	18-42.7	6.4-59.8
Hemoptisis	2.4-4.1	0.7-12
Embolia aérea	0.1	0-0.02

Embolismo aéreo como complicación

- El mecanismo más aceptado es la **formación de una fístula broncovenosa**, que permite el paso de aire desde los alvéolos o bronquiolos hacia las venas pulmonares.
- **1. Comunicación broncovenosa directa**
La aguja puede crear una conexión entre un bronquiolo o alvéolo y una vena pulmonar, permitiendo la entrada de aire al sistema vascular.
- **2. Gradiente de presión favorable**
La entrada de aire ocurre cuando la presión alveolar supera la presión venosa pulmonar, como puede suceder en:
 - Tos
 - Maniobras de Valsalva
 - Ventilación con presión positiva
- **3. Introducción directa de aire a través de la aguja**
Puede ocurrir si el sistema coaxial queda abierto al aire atmosférico o si existe presión negativa intratorácica.

Embolismo aéreo como complicación

- Vena pulmonar → aurícula izquierda → ventrículo izquierdo → circulación sistémica
 - El aire puede embolizar hacia:
 - Cerebro → ictus isquémico
 - Arterias coronarias → arritmias
 - Aorta → colapso hemodinámico
-

Manejo

- **Actuación inmediata**

- Oxígeno al 100 % con mascarilla para favorecer el reemplazo del nitrógeno por oxígeno y acelerar la reabsorción del aire.
- Activación de código ictus en caso de síntomas neurológicos. Realización de TC cerebral para valorar embolismo aéreo cerebral.
- Posición de Trendelenburg y decúbito lateral izquierdo para desplazar el aire fuera de la circulación cerebral y coronaria, atrapándolo en el ápex del ventrículo derecho.

- **Tratamiento avanzado**

- Oxigenoterapia hiperbárica para aumentar la presión atmosférica, reducir el tamaño de las burbujas y favorecer su reabsorción. Debe iniciarse lo antes posible en casos graves.

- **Evolución hospitalaria**

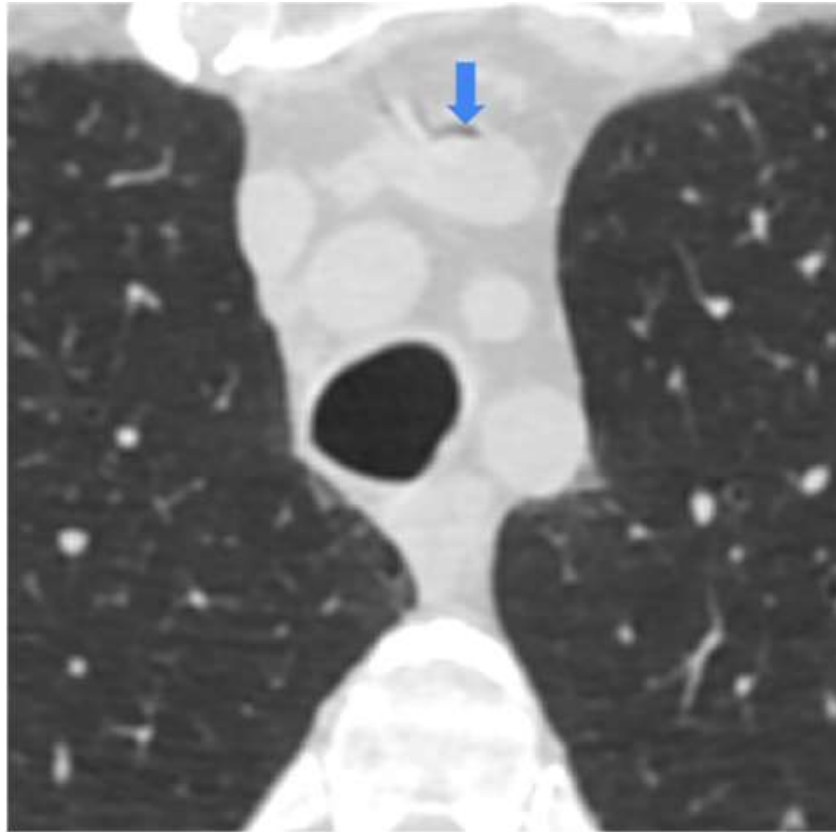
- Monitorización en UCI y tratamiento de soporte. La duración dependerá de la gravedad clínica.

Caso 1

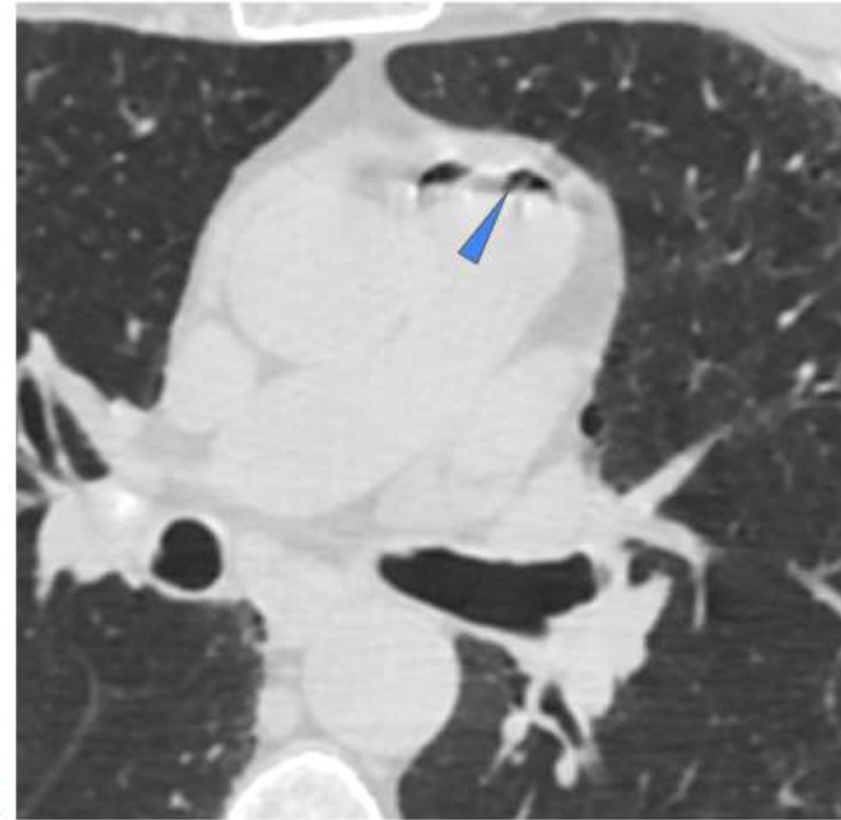
- **Historia clínica**

- Un hombre de 60 años con diagnóstico de fibrosis pulmonar, se realiza un TC de tórax para el seguimiento de su enfermedad.
 - De forma incidental se detecta un **nódulo pulmonar** en el lóbulo superior derecho.
 - Se realiza PET/TC que informa el nódulo como sospechoso de malignidad así como adenopatías mediastínicas.
 - Para completar el diagnóstico se indica la realización de una **biopsia con aguja gruesa guiada por TC**.
-

- La biopsia se hizo con el paciente de decúbito supino y con un sistema coaxial de 18G y una aguja de biopsia de 18G.
 - De forma incidental, en el escáner de planificación, se observó la presencia de aire en la vena innominada y en el ventrículo derecho.
 - La cuantía era mínima y se atribuyó a la canalización de una vía periférica.
 - Cuando realizamos la biopsia el paciente **comenzó a toser fuertemente**, sin capacidad para contener la tos.
-

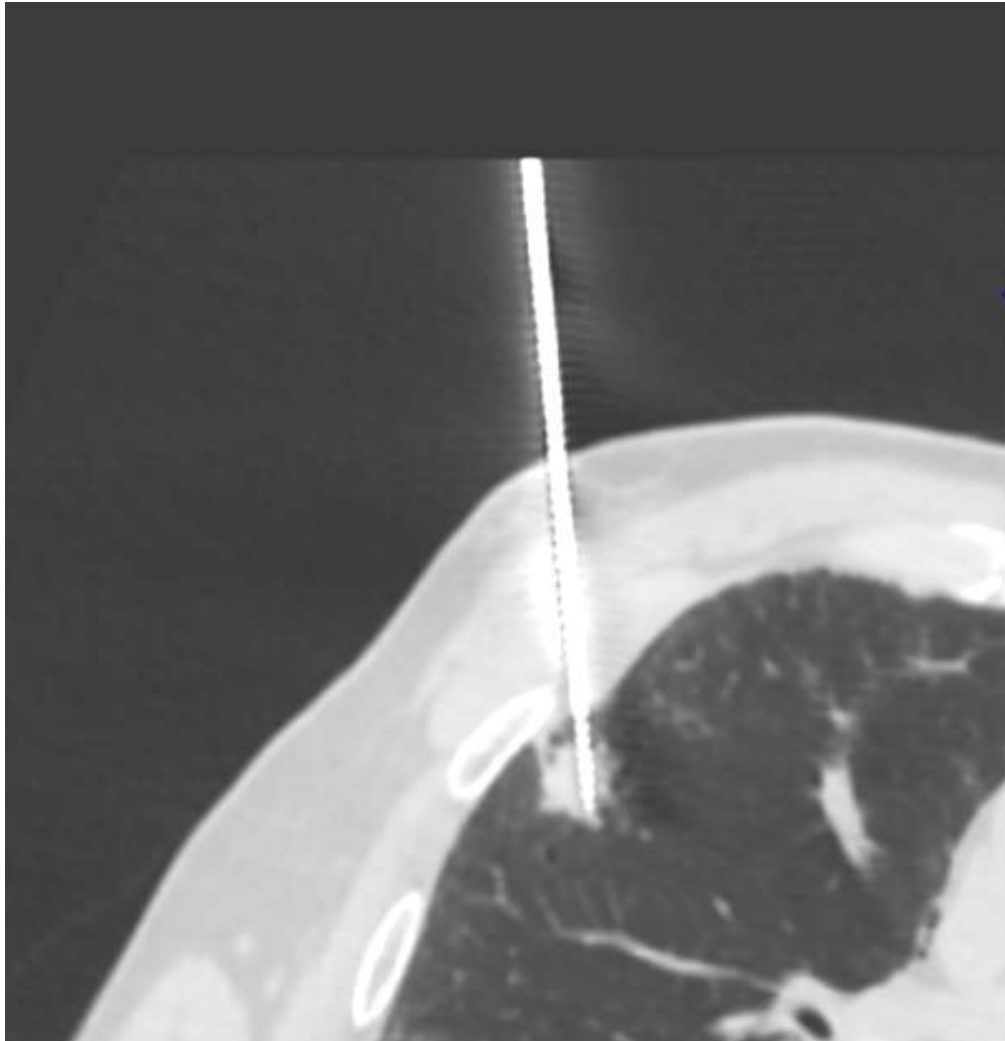


A



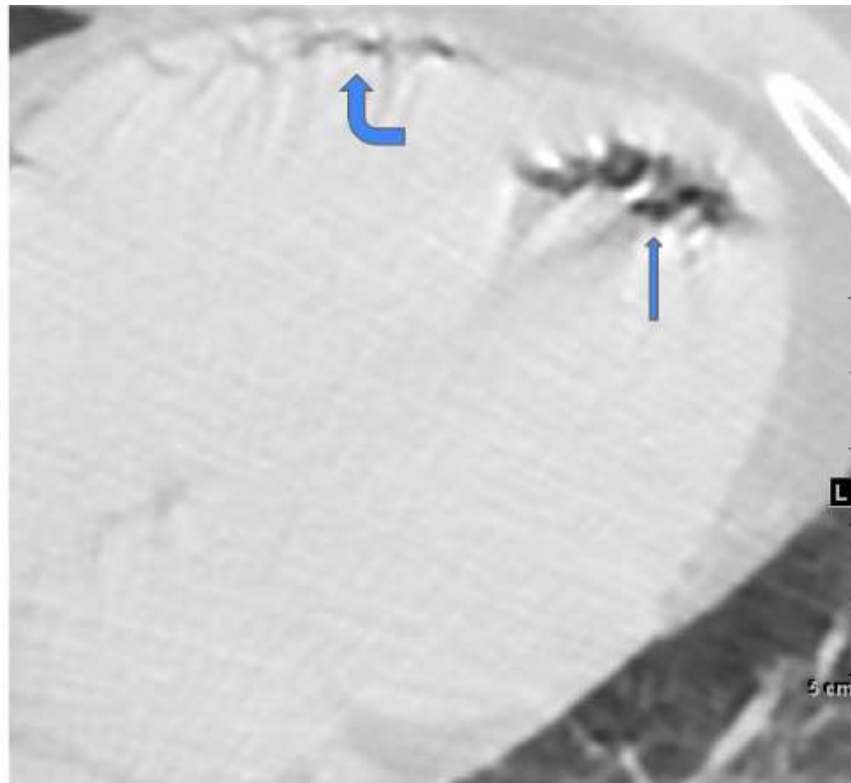
B

En TC sin CIV realizado para localización del nódulo. Incidentalmente se identifica la presencia de aire en sistema venoso periférico, en el tronco innominado (flecha negra en imagen A) y en el tracto de salida del ventrículo derecho (cabeza de flecha en imagen B)

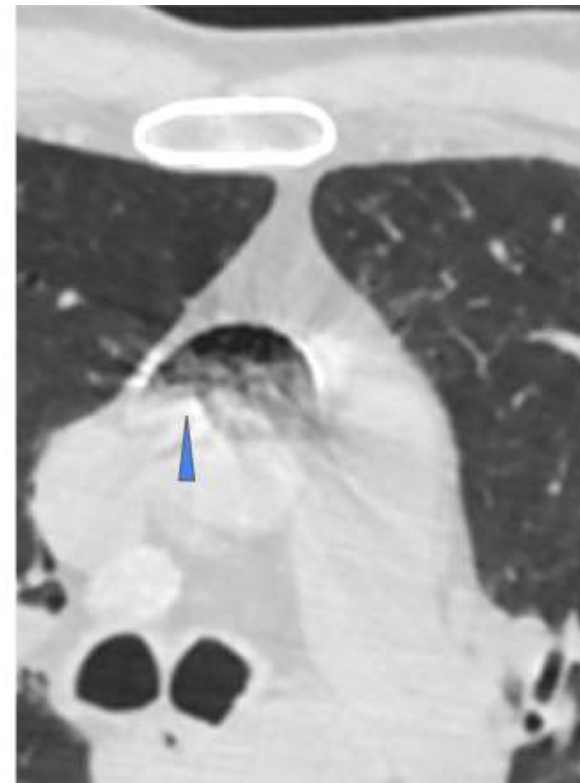


TC de tórax sin contraste con
reformateo multiplanar en el que se
observa el sistema coaxial ubicado
en la periferia del nódulo en el LSD.

- En el estudio de control se evidenció la presencia de aire en el ventrículo izquierdo y en la aorta ascendente.
 - El paciente entró en parada cardiorrespiratoria y se iniciaron maniobras de reanimación cardiopulmonar e intubación.
 - Se re
-



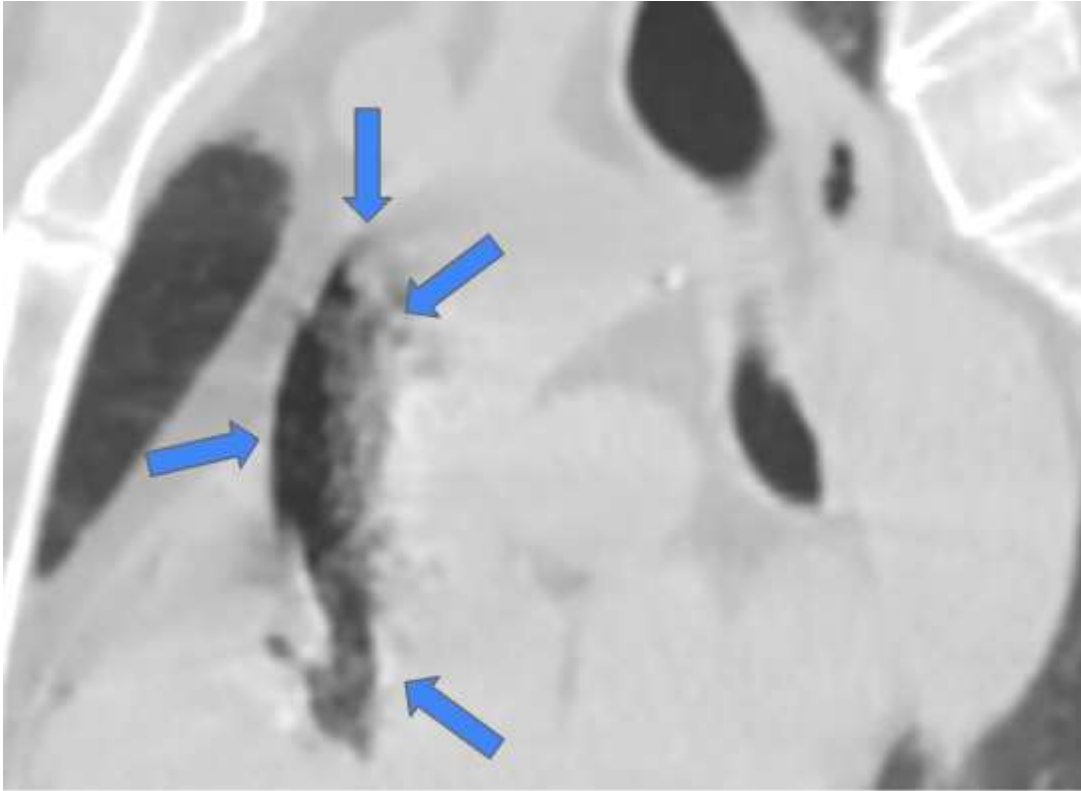
A



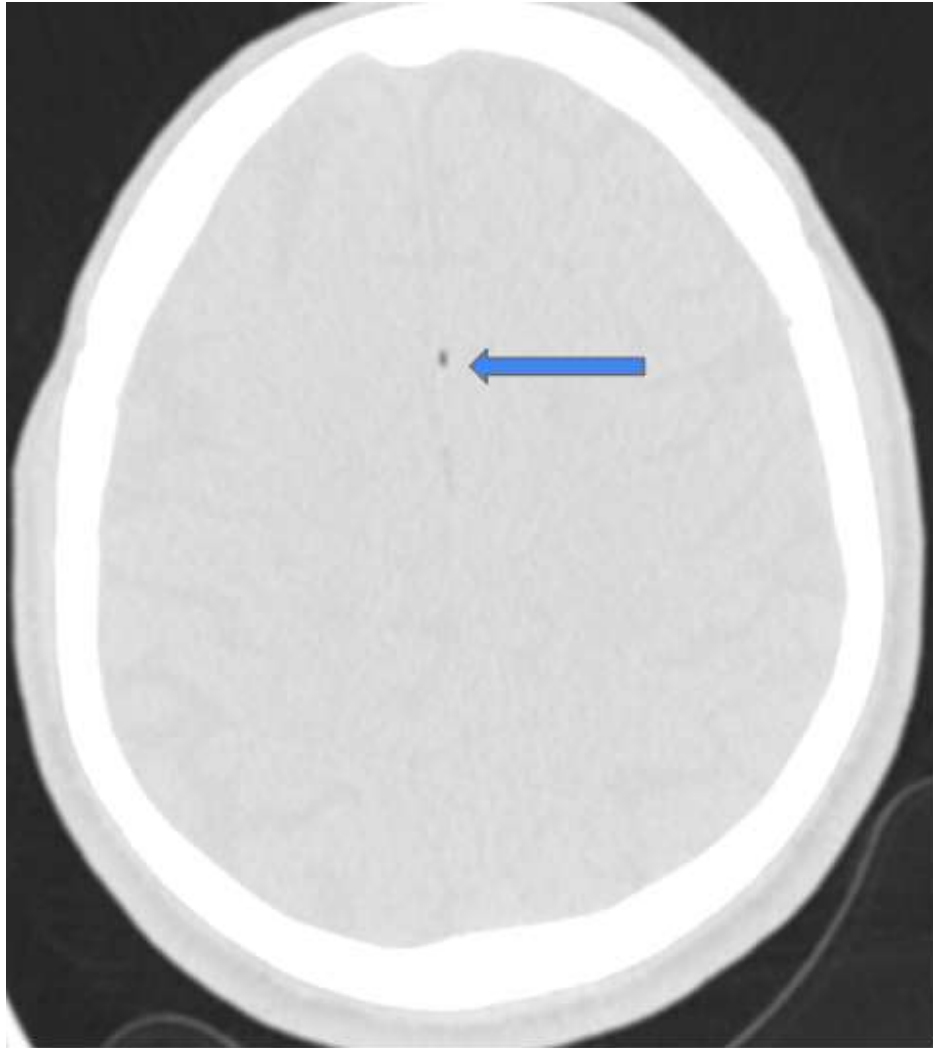
B

TC de tórax sin CIV realizado tras la biopsia en el que se observa la presencia de aire en el ventrículo izquierdo (flecha en imagen A) y en la aorta ascendente (cabeza de flecha en imagen B). También existe presencia de aire en ventrículo derecho (flecha curva en imagen A)

- Se realizó un **TC de todo el cuerpo en fase arterial** para identificar posibles embolismos.
 - El gas en la aorta se había resuelto y únicamente se identificaba unas burbujas aéreas en el seno sagital.
 - El paciente ingresó en la unidad de cuidados intensivos.
 - Se realizó ecocordio en la que descartó shunt intracardiaco.
-



TC de tróax sin CIV tras biospia en pleno sagital oblicuo con presencia de aire en aorta ascendente (flechas negras)



TC de cráneo en el que se observa la presencia de aire en el seno sagital (flecha negra)

Caso 2

- **Historia clínica**

- Un hombre de 61 años al que durante su ingreso en cardiología por evento isquémico coronario, se le detecta en la Rx de tórax una consolidación mal delimitada en campos medios, por lo que precisa TC de tórax de alta resolución.
 - En el TC se objetivó una lesión nodular de bordes irregulares en región periférica del LID de 29 x 23 por 20 mm.
 - Para completar el diagnóstico se indica la realización de una **biopsia con aguja gruesa guiada por TC**.
-

Caso 2

- Se realiza biopsia de nódulo en LID mediante TC utilizando una aguja 18G tras anestesia local.
 - Se obtienen dos cilindros en un bote que se remiten a Anatomía Patológica. El procedimiento fue bien tolerado.
 - En TC de control se identifica un neumotórax de 1 cm de espesor, así como aire dentro de la cavidad auricular izquierda y ventrículo.
-

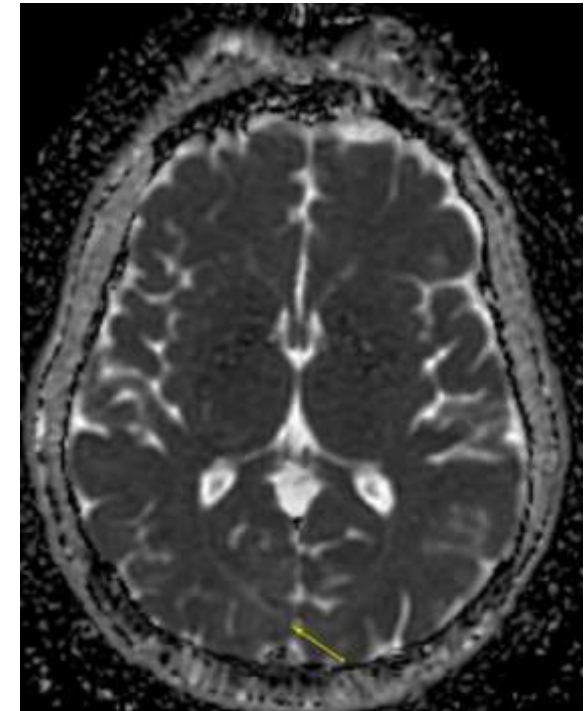
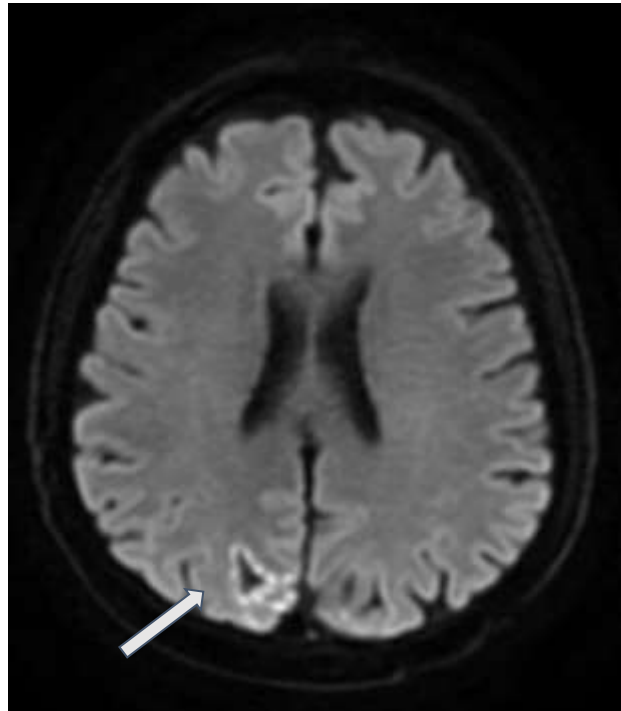
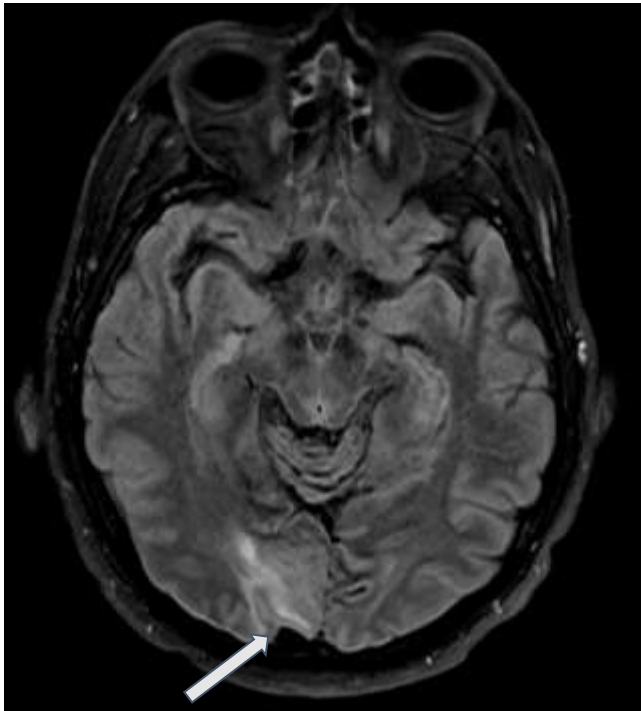
Caso 2



Caso 2

- Al terminar el procedimiento, el paciente se encuentra bien, pasados varios minutos el paciente comienza con clínica neurológica (hemiplejía y anestesia izquierda, además de ceguera bilateral), por lo que se contacta con UVI y Neurología, que lo exploran y se decide realización de TC de cráneo y angioTC de arterias supra aórticas y cerebrales, donde no se objetivan lesiones isquémicas.
 - El paciente presentó mejoría de la hemiplejía y anestesia izquierda de forma espontánea pero sin mejoría de la ceguera bilateral, por lo que se traslada a cámara hiperbárica y se realiza RM.
 - Finalmente el paciente presento una recuperación completa del cuadro.
-

Caso 2



Se objetivan múltiples focos milimétricos con difusión restringida en corteza occipital derecha. Tras administrar CIV se observa leve realce de aspecto giral occipital derecha descrita. Hallazgos sugestivos de isquemia aguda / subaguda en territorio de ACP derecha. Hiperintensidades puntiformes aisladas en T2 / Flair a nivel subcortical frontal bilateral, de probable causa microvascular crónica (fazekas 1).

Conclusión

- El embolismo gaseoso es una complicación infrecuente pero potencialmente mortal de la BAG por TC.
 - Su diagnóstico es principalmente radiológico y puede pasar desapercibido si no se realiza una vigilancia post procedimiento estrecha.
 - La aplicación de medidas de prevención, con una correlación imagen-clínica, y un manejo específico, son clave para evitar desenlaces fatales o secuelas neurológicas permanentes.
 - La recuperación completa de la paciente del segundo caso demuestra la importancia de una intervención precoz y adecuada.
-

Bibliografía

- **Ricciardella F, Mannetta G, Caruso V, Cocco G, Mantini C, Piccirilli E, et al.** Air embolism as a rare complication of lung biopsy: a case report. *Radiol Case Rep.* 2024;19(4):1547-1551.
 - **Khurshid I, Downie GH.** Pulmonary air embolism after percutaneous lung biopsy. *J Clin Med.* 2016;5(11):93. doi:10.3390/jcm5110093.
 - **Glodny B, Schönherr E, Freund MC, et al.** Measures to prevent air embolism in transthoracic biopsy of the lung. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;208(5):W184-W191. doi:10.2214/AJR.16.17225.
 - **Sridhar P, Khandhar SJ, Tam AL, Sato KT, Sepesi B, Truong MT.** Evidence-based approach to transthoracic needle biopsy: procedural techniques, risks, and controversies. *Radiographics.* 2025;45(1):e240185. doi:10.1148/rg.240185.
-