



## Embolismo gaseoso cerebral como complicación de una enfermedad pulmonar intersticial difusa

*Cerebral gas embolism as a complication of diffuse interstitial lung disease*

*Embolia gasosa cerebral como complicação de doença pulmonar intersticial difusa*



Juan Ramón y Cajal Calvo<sup>1</sup>, Laura Pérez Abad<sup>2</sup>, Victoria Mayoral Campos<sup>3</sup>, Beatriz Carro Alonso<sup>2</sup>.

### DATOS DE AUTORES

1. Hospital Clínico Lozano Blesa. Zaragoza. España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4256-8246>. E-mail de contacto: [jramonycajalc@gmail.com](mailto:jramonycajalc@gmail.com).
2. Hospital Clínico Lozano Blesa. Zaragoza. España
3. Hospital Clínico Lozano Blesa. Zaragoza. España ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4499-0179>.

**Recibido:** 2023-09-04 **Aceptado:** 2024-03-21

**doi** DOI: <http://dx.doi.org/10.31053/1853.0605.v81.n2.42414>

 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

©Universidad Nacional de Córdoba



## Embolismo gaseoso cerebral como complicación de una enfermedad pulmonar intersticial difusa

### **CONCEPTOS CLAVE:**

#### ***Qué se sabe sobre el tema.***

*La embolia gaseosa cerebral es una afección inusual pero extremadamente grave que se produce cuando se introduce aire en la circulación arterial o venosa del cerebro. Aunque poco común, puede derivar en déficits neurológicos significativos e incluso la muerte del paciente. Suelen ser casos iatrogénicos, relacionados con procedimientos médicos como cirugías, intervenciones neuroquirúrgicas o utilización de catéteres.*

#### ***Qué aporta este trabajo.***

*Se presenta el caso de una paciente con el diagnóstico de embolia gaseosa cerebral, una afección poco común pero con graves consecuencias. Este artículo aporta conocimientos centrados en los hallazgos radiológicos y subraya la importancia de considerar esta complicación en situaciones clínicas relevantes, especialmente en pacientes con factores de riesgo preexistentes como enfermedades pulmonares intersticiales.*

### **Divulgación**

La embolia gaseosa cerebral es una complicación médica poco común que ocurre cuando pequeñas partículas de gas, se desplazan a través del torrente sanguíneo y llegan al cerebro, bloqueando el flujo sanguíneo en los vasos sanguíneos del cerebro. Una vez que los émbolos gaseosos llegan al cerebro, pueden causar síntomas neurológicos como confusión, dificultad para hablar, debilidad, dificultades en la coordinación y cambios en el estado mental. En casos graves se puede llevar a un deterioro neurológico significativo y a complicaciones potencialmente mortales, como accidentes cerebrovasculares o daño cerebral permanente.



## Embolismo gaseoso cerebral como complicación de una enfermedad pulmonar intersticial difusa

### Resumen

#### Palabras clave:

embolia; enfisema mediastínico; accidente cerebrovascular embólico.

**Introducción:** La embolia gaseosa cerebral es una afección inusual pero extremadamente grave que se produce cuando se introduce aire en la circulación arterial o venosa del cerebro. Aunque poco común, puede derivar en déficits neurológicos significativos e incluso la muerte del paciente. **Caso Clínico:** Paciente de 76 años con una enfermedad pulmonar intersticial difusa preexistente, que experimentó un ictus masivo debido a un neumomediastino espontáneo. Su presentación incluyó confusión, convulsiones y debilidad motora. Las pruebas de imagen revelaron burbujas de aire en los surcos cerebrales y áreas hipodensas en el cerebelo y parietooccipitales. Además, se observó neumotórax y aire en el mediastino superior en las radiografías de tórax y la tomografía torácica. A pesar de las medidas terapéuticas como el oxígeno hiperbárico, la paciente lamentablemente falleció debido al fallo multiorgánico. **Discusión:** El diagnóstico de embolia gaseosa cerebral generalmente implica la realización de una tomografía computarizada cerebral, que es altamente sensible para detectar la presencia de aire en los vasos cerebrales. El manejo incluye el control de las constantes vitales y neurológicas, así como medidas específicas como cierre de la entrada de aire, aspiración de catéteres venosos, posicionamiento de Trendelenburg y oxígeno hiperbárico. **Conclusión:** La embolia gaseosa cerebral es una afección potencialmente mortal que requiere una tomografía computarizada cerebral para el diagnóstico y de vital importancia conocer las medidas de prevención para evitar la aparición de esta complicación y así mismo conocer las medidas generales a adoptar cuando ésta se presenta.



## Cerebral gas embolism as a complication of diffuse interstitial lung disease

### Abstract

**Keywords:**

embolism;  
mediastinal  
emphysema ;  
embolic stroke.

**Introduction:** Cerebral gas embolism is an unusual but extremely serious condition that occurs when air is introduced into the arterial or venous circulation of the brain. Although rare, it can lead to significant neurological deficits and even the death of the patient. **Clinical Case:** 76-year-old patient with pre-existing diffuse interstitial lung disease, who experienced a massive stroke due to spontaneous pneumomediastinum. Her presentation included confusion, seizures, and motor weakness. Imaging tests revealed air bubbles in the cerebral sulci and hypodense areas in the cerebellum and parietooccipitals. In addition, pneumothorax and air in the upper mediastinum were noted on chest radiographs and chest CT scan. Despite therapeutic measures such as hyperbaric oxygen, the patient unfortunately died due to multiple organ failure. **Discussion:** The diagnosis of cerebral gas embolism generally involves performing a cerebral computed tomography, which is highly sensitive for detecting the presence of air in the cerebral vessels. Management includes monitoring of vital and neurological signs, as well as specific measures such as airway closure, venous catheter aspiration, Trendelenburg positioning, and hyperbaric oxygen. **Conclusion:** Cerebral gas embolism is a potentially fatal condition that requires a brain computed tomography for diagnosis and it is vitally important to know the prevention measures to avoid the appearance of this complication and also to know the general measures to adopt when it occurs.



## Embolia gasosa cerebral como complicação de doença pulmonar intersticial difusa

### Resumo

#### Palavras-chave:

embolia; enfisema mediastínico; AVC embólico.

**Introdução:** A embolia gasosa cerebral é uma condição incomum, mas extremamente grave, que ocorre quando o ar é introduzido na circulação arterial ou venosa do cérebro. Embora rara, pode levar a déficits neurológicos significativos e até à morte do paciente.

**Caso Clínico:** Paciente de 76 anos com doença intersticial pulmonar difusa pré-existente, que apresentou acidente vascular cerebral volumoso por pneumomediastino espontâneo. Sua apresentação incluiu confusão, convulsões e fraqueza motora. Os exames de imagem revelaram bolhas de ar nos sulcos cerebrais e áreas hipodensas no cerebelo e parietooccipitais. Além disso, pneumotórax e ar no mediastino superior foram observados nas radiografias de tórax e na tomografia computadorizada de tórax. Apesar de medidas terapêuticas como oxigênio hiperbárico, o paciente infelizmente faleceu por falência de múltiplos órgãos. **Discussão:** O diagnóstico de embolia gasosa cerebral geralmente envolve a realização de tomografia computadorizada cerebral, que é altamente sensível para detectar a presença de ar nos vasos cerebrais. O manejo inclui monitoramento dos sinais vitais e neurológicos, bem como medidas específicas como fechamento das vias aéreas, aspiração por cateter venoso, posicionamento de Trendelenburg e oxigênio hiperbárico. **Conclusão:** A embolia gasosa cerebral é uma condição potencialmente fatal que requer uma tomografia computadorizada cerebral para diagnóstico e é de vital importância conhecer as medidas de prevenção para evitar o aparecimento desta complicação e também conhecer as medidas gerais a adotar quando ela ocorre.

## Introducción

La embolia gaseosa cerebral consiste en la entrada de aire en la circulación arterial o venosa cerebral, motivo por el cual se pueden originar déficits neurológicos importantes con una morbilidad significativa e incluso la muerte del paciente<sup>(1,2)</sup>. Es una complicación bien documentada de varios procedimientos como cirugías de acceso venoso, intervenciones neuroquirúrgicas con pacientes en posición sentada, histeroscopia,

broncoscopia, ventilación con presión positiva, cirugía cardíaca y laparoscópica, siendo su frecuencia muy baja, presentando una incidencia de alrededor del 0,13%<sup>(3,4)</sup>.

Presentamos el caso clínico de una paciente de edad avanzada con un ictus masivo con embolismo gaseoso como complicación de un neumomediastino espontáneo originado por una enfermedad pulmonar intersticial difusa severa).

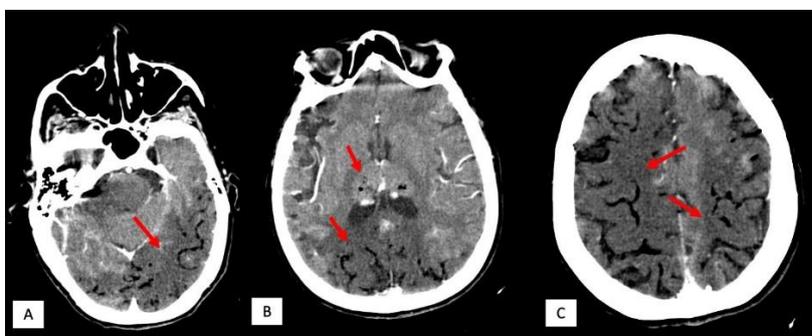
## Caso Clínico

Presentamos una paciente de 76 años de edad, que es traída al servicio de urgencias por bajo nivel de conciencia con tendencia al sueño.

Como antecedentes médicos de interés destaca una enfermedad pulmonar intersticial difusa, dislipemia e hipertensión arterial.

A la exploración física el paciente se encuentra estuporosa, arreactiva, con atonía de las 4 extremidades y desviación conjugada de la mirada hacia la derecha, sin fiebre y con una leve sequedad en piel y mucosas. La analítica sanguínea no muestra alteraciones significativas.

El paciente es valorado por el servicio de neurología que considera la realización de una TC cerebral urgente ante la sospecha de patología intracraneal de evolución aguda. Las pruebas de imagen ponen de manifiesto la presencia de numerosas burbujas aéreas que se disponen en los surcos cerebrales, cuerpo calloso y ambos tálamos así como áreas hipodensas cortico-subcorticales de distribución parcheada en hemisferio cerebeloso izquierdo y parietooccipitales bilaterales, todo ello compatible con isquemia cerebral subaguda secundaria a embolismo gaseoso (Figura 1).

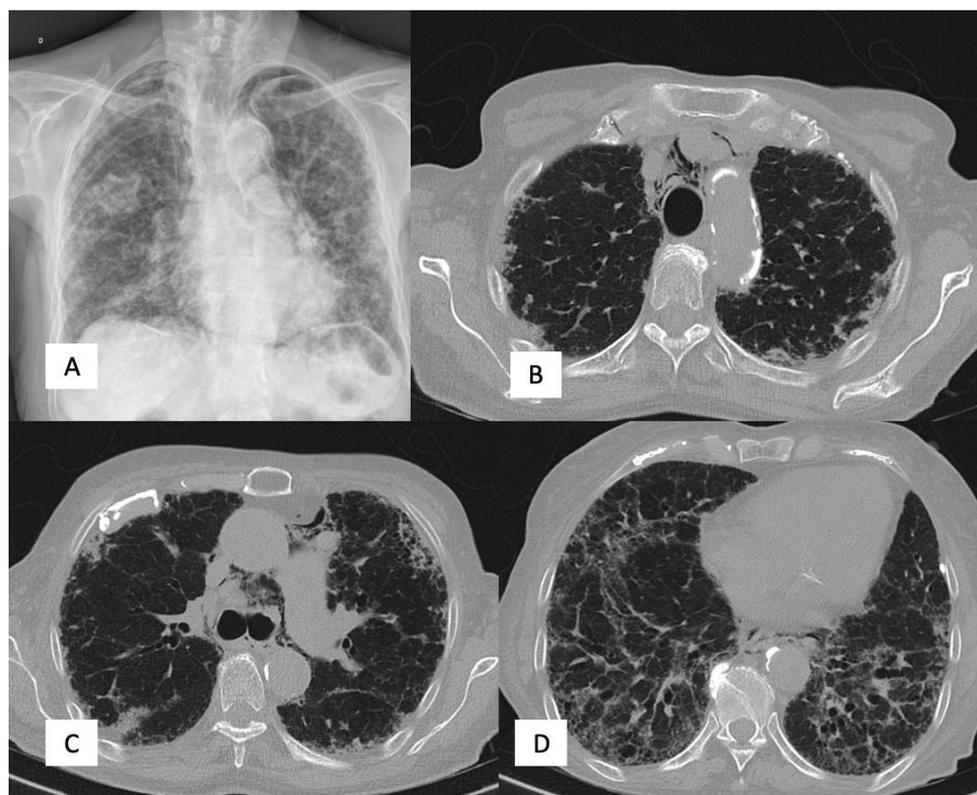


**Figura N° 1.** TAC craneal sin contraste intravenoso. Se visualizan numerosas burbujas aéreas que se disponen en los surcos cerebrales, cuerpo calloso y ambos tálamos (flechas rojas) así como áreas hipodensas cortico-subcorticales de distribución parcheada en cerebelo izquierdo y áreas parietooccipitales bilaterales. Hallazgos radiológicos correspondientes con isquemia cerebral subaguda secundaria a embolia gaseosa.



Ante los antecedentes personales de enfermedad pulmonar intersticial difusa se decide también realizar una placa de tórax en proyección

anteroposterior y una TC torácica que objetivan un neumotórax apical izquierdo y aire ectópico en mediastino superior (Figura 2).



**Figura N° 2.** A. Radiografía anteroposterior de tórax. Se visualiza un patrón de afectación intersticial bilateral de predominio periférico con múltiples densidades nodulares, y cámara de neumotórax apical izquierdo B, C, D. TC torácica de alta resolución. Presencia de aire ectópico en mediastino superior en relación con neumomediastino, también se objetiva importante afectación intersticial reticular difusa con áreas de panalización bibasal. y bronquiectasias por tracción bilaterales. Hallazgos compatibles con patrón NIU

Se decide el ingreso en la Unidad de Ictus del centro para control estrecho de constantes, sin embargo, la paciente presenta una evolución tórpida

con el fallecimiento el segundo día de ingreso debido a fracaso multiorgánico.

## Discusión

El embolismo gaseoso cerebral es una complicación muy grave. A pesar de ser infrecuente,

las consecuencias de la embolia gaseosa cerebral asocian una elevada morbimortalidad.



Su causa frecuentemente es iatrogénica, en relación con procedimientos neuroquirúrgicos, cirugía cardiopulmonar o laparoscópica. También se ha descrito en relación con la canalización de vías periféricas o centrales, así como con la utilización de diferentes tipos de catéteres o de sistemas presurizados. Más raramente puede desarrollarse como consecuencia de un traumatismo torácico (barotrauma) o por complicación de una enfermedad intersticial pulmonar como nuestro caso.

Los pacientes con embolia gaseosa cerebral tienen una presentación clínica variable e inespecífica, debutando en forma de cuadro confusional con alteración del nivel de consciencia, convulsiones y/o sintomatología neurológica aguda que simule un infarto cerebral (con debilidad motora, afectación sensitiva, alteraciones visuales, etc)<sup>(4)</sup>. Tal y como se observó en nuestro paciente, el cuadro se inició con una pérdida aguda y progresiva del nivel de conciencia, culminando con un fallo multiorgánico.

Dada la aparición repentina de la sintomatología en la mayoría de los casos y la gravedad de las manifestaciones neurológicas, se favorece la hipótesis de embolia gaseosa arterial paradójica y no la de embolia gaseosa venosa, como la forma más frecuente de embolismo gaseoso cerebral; no obstante, es difícil diferenciar la embolia arterial de la venosa ya que la entrada de aire puede ocurrir indistintamente<sup>(3)</sup>.

En el embolismo gaseoso cerebral venoso, el mecanismo de entrada de aire a la circulación venosa cerebral es a través del ascenso retrógrado. El aire una vez ingresa a la circulación venosa, puede ascender en un paciente de pie a la circulación venosa cerebral a una velocidad mayor que el flujo sanguíneo venoso debido a su bajo peso específico<sup>(4,5)</sup>.

El embolismo gaseoso cerebral arterial, puede ocurrir si el aire pasa de la vena a la circulación arterial; esto puede ocurrir debido a la presencia de un shunt de derecha a izquierda, como consecuencia de un foramen oval permeable. En ausencia de una derivación intracardiaca de derecha a izquierda, las malformaciones arteriovenosas pulmonares u otra de localización extracardiaca (como nuestro caso) pueden causar embolismo gaseoso cerebral paradójico, por lo que se recomienda siempre en la medida de lo posible ampliar el estudio con un ecocardiograma con test de suero salino hiperagitado en búsqueda de shunts de derecha a izquierda<sup>(1,6)</sup>.

Por lo que respecta a las pruebas complementarias ante la sospecha clínica de embolismo gaseoso cerebral, el primer examen a realizar es la tomografía computarizada cerebral sin contraste, ya que se trata de una técnica de imagen altamente sensible para detectar la presencia de pequeñas cantidades de aire. Esta técnica permite la visualización directa de émbolos aéreos, como pequeñas hipodensidades redondas o curvilíneas, que representan aire en los vasos corticales cerebrales<sup>(7)</sup>.

Los tratamientos específicos para el embolismo gaseoso cerebral son el cierre de la entrada de aire, aspiración del catéter venoso central (CVC), posicionamiento de Trendelenburg, alto flujo de oxígeno y oxígeno hiperbárico<sup>(3,8)</sup>. Estas maniobras sólo tienen efecto disminuyendo el edema cerebral; sin embargo, el principal enfoque terapéutico está basado en el control y monitorización estrecha de las constantes vitales y neurológicas y el manejo de las potenciales complicaciones<sup>(9,10)</sup>.



## Consideraciones finales

La embolia gaseosa cerebral es una afección poco común con alta morbimortalidad.

En la mayoría de los casos, se requiere una tomografía computarizada cerebral para el diagnóstico y de vital importancia conocer las

medidas de prevención para evitar la aparición de esta complicación y así mismo conocer las medidas generales a adoptar cuando ésta se presenta.

## Bibliografía

1. Mishra R, Reddy P, Khaja M. Fatal Cerebral Air Embolism: A Case Series and Literature Review. *Case Rep Crit Care*. 2016;2016:3425321. doi: 10.1155/2016/3425321.
2. Lau L, London K. Cortical Blindness and Altered Mental Status following Routine Hemodialysis, a Case of Iatrogenic Cerebral Air Embolism. *Case Rep Emerg Med*. 2018 Mar 14;2018:9496818. doi: 10.1155/2018/9496818.
3. Pinho J, Amorim JM, Araújo JM, Vilaça H, Ribeiro M, Pereira J, Ferreira C. Cerebral gas embolism associated with central venous catheter: Systematic review. *J Neurol Sci*. 2016 Mar 15;362:160-4. doi: 10.1016/j.jns.2016.01.043.
4. Sahutoglu T, Sakaci T, Hasbal NB, Kara E, Ahbap E, Sevinc M, Koc Y, Basturk T, Sahutoglu E, Unsal A. Air embolism following removal of hemodialysis catheter. *Hemodial Int*. 2017 Jan;21(1):29-34. doi: 10.1111/hdi.12456.
5. Brito C, Graca J, Vilela P. Cerebral Air Embolism: The Importance of Computed Tomography Evaluation. *J Med Cases*. 2020 Dec;11(12):394-399. doi: 10.14740/jmc3583.
6. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D; CARE Group\*. The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development. *Glob Adv Health Med*. 2013 Sep;2(5):38-43. doi: 10.7453/gahmj.2013.008.
7. Hysell MK. Cerebral Air Embolism After Hemodialysis. *J Emerg Med*. 2015 Jul;49(1):e27-8. doi: 10.1016/j.jemermed.2014.12.071.
8. Khaliq MF, Shoaib M, Tariq SM, Khan MT. Cerebral air embolism from a Central Venous Catheter: A timely reminder of the importance of rapid diagnosis. *BMJ Case Rep*. 2018 Aug 16;2018:bcr2018225120. doi: 10.1136/bcr-2018-225120.
9. Meléndez Flórez HJ, Pérez Polo YP, Domínguez Ruiz LC, Ballestas Barros RJ. Embolismo gaseoso cerebral paradójico asociado a catéter de hemodiálisis. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. 2017 Jul 1; 17(3):208-11. doi: 10.1016/j.acci.2017.02.002
10. Chan CBT, Loo LK, Manocha AB. A patient with massive cerebral arterial air embolism. *Med J Malaysia*. 2019 Jun;74(3):226-228.

**Limitaciones de responsabilidad:**

La responsabilidad del trabajo es exclusivamente de quienes colaboraron en la elaboración del mismo.

**Conflicto de interés:**

Ninguno.

**Fuentes de apoyo:**

La presente investigación no contó con fuentes de financiación.

**Originalidad:**

Este artículo es original y no ha sido enviado para su publicación a otro medio de difusión científica en forma completa ni parcialmente.

**Cesión de derechos:**

Quienes participaron en la elaboración de este artículo, ceden los derechos de autor a la Universidad Nacional de Córdoba para publicar en la Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba y realizar las traducciones necesarias al idioma inglés.

**Contribución de los autores:**

Quienes participaron en la elaboración de este artículo, han trabajado en la concepción del diseño, recolección de la información y elaboración del manuscrito, haciéndose públicamente responsables de su contenido y aprobando su versión final.