

Neumoencéfalo. Caso clínico y revisión de la literatura

Raúl Carrillo-Esper,* Adriana Zepeda-Mendoza,* Carlos Alberto Carrillo-Córdova**

RESUMEN

El neumocéfalo es una complicación frecuente posterior a procedimientos neuroquirúrgicos y a trauma craneoencefálico, también puede presentarse posterior a trauma craneofacial y a tumores de base de cráneo. Los factores que favorecen su desarrollo son posición de la cabeza, duración de la cirugía, el empleo de óxido nítrico, hiperventilación, osmotherapia transoperatoria y drenaje continuo de líquido cefalorraquídeo. Las manifestaciones clínicas incluyen cefalea, náusea, vómito, convulsiones y deterioro neurológico. Puede ser una urgencia neuroquirúrgica cuando es a tensión. El objetivo de este trabajo es presentar el caso de un enfermo que presentó neumocéfalo posterior a craniectomía occipital y revisar la incidencia, mecanismos, diagnóstico y manejo de esta entidad.

Palabras clave. Neumoencéfalo. Neurocirugía. Tratamiento.

ABSTRACT

Pneumocephalus is a frequent complication following neurosurgical procedures and head injury, but it can also be caused by craniofacial trauma and tumors of the skull base. Contributing factors include head position, duration of surgery, nitrous oxide, hyperventilation, transoperative osmotherapy and continuous CSF drainage. Clinical manifestations include headaches, nausea, vomiting, seizures and depressed neurological status. It can become an acute neurosurgical emergency when it's associated with raised intracranial pressure. The aim of this paper is to describe the case of a patient who developed pneumocephalus after occipital craniotomy and review the incidence, mechanisms, diagnosis and management of pneumocephalus.

Key words. Pneumocephalus. Neurosurgery. Treatment.

INTRODUCCIÓN

El neumocéfalo, también conocido como aerocelo o neumatocele intracerebral, se define como la presencia de gas dentro de cualquier de los compartimentos intracraneales (intraventricular, intraparenquimatosa, subaracnoidea, subdural y epidural) de la bóveda craneal.¹

La primera descripción de neumocéfalo intracraneal fue realizado por Thomas en 1866.¹ Chiari, en 1884, presentó un informe sobre los resultados de la autopsia de un paciente que tenía neumocéfalo como una complicación de sinusitis etmoidal crónica.² Luckett utilizó radiografías simples de cráneo en 1913 para el diagnóstico de neumocéfalo. El término neumocéfalo fue acuñado y utilizado por primera vez por Wolff en 1914.³

El objetivo de esta investigación es dar a conocer a la comunidad científica el caso de un paciente que desarrolló neumocéfalo posterior a procedimiento neuroquirúrgico y revisar los conceptos actuales relacionados con esta entidad.

CASO CLÍNICO

Enfermo de 65 años que ingresó a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) posterior a craniectomía de fosa posterior para resección de lesión tumoral metastásica de cerebelo. Como antecedentes de importancia carga genética para cáncer de tiroides y personales de hipertensión arterial sistémica, tabaquismo crónico intenso y adenocarcinoma pulmonar con enfermedad metastásica a cerebelo. Inició su padecimiento con

*Unidad de Terapia Intensiva, Fundación Clínica Médica Sur.

**Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia:

Dr. Raúl Carrillo-Esper

Unidad de Medicina Intensiva, Fundación Clínica Médica Sur. Puente de Piedra, Núm. 150. Col. Toriello Guerra. Deleg. Tlalpan. C.P. 14050, México, D.F. Tel.: 5424-7239. Correo electrónico: revistacma95@yahoo.com.mx

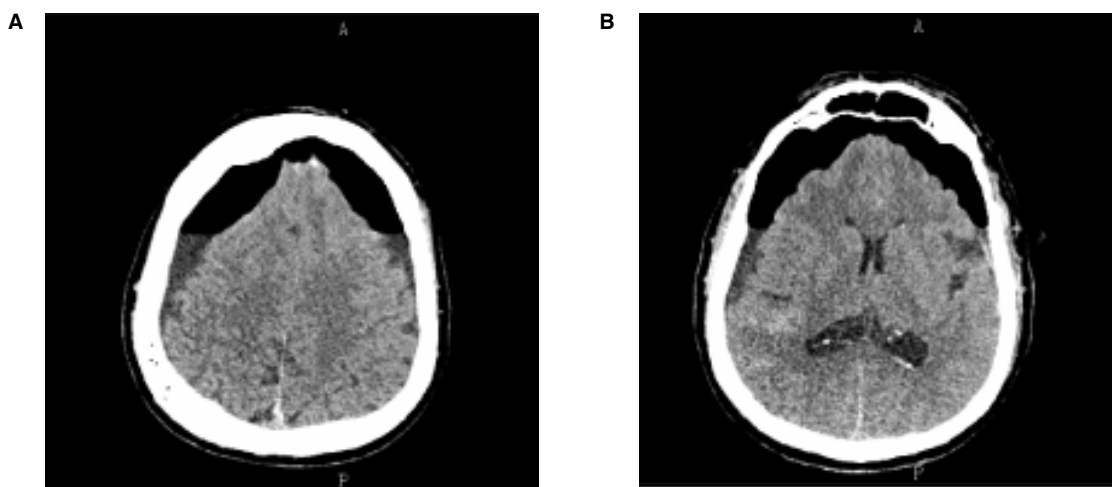


Figura 1. Tomografía axial computarizada de cráneo en la que se observa neumoencéfalo a tensión y la imagen de Monte Fuji. Nótese la presencia de aire interhemisférico entre las puntas de los lóbulos frontales y la imagen hiperdensa que semeja la nieve (flecha).

ataxia, cefalea y disnea, motivo por el cual fue valorado y hospitalizado. Tomografía axial computarizada (TAC) de tórax y resonancia magnética (RM) de cráneo, evidenciando la presencia de múltiples lesiones nodulares a nivel pulmonar, así como lesión única en cerebelo. Con el diagnóstico de adenocarcinoma pulmonar metastásico a cerebelo se practicó resección de la lesión cerebelosa a través de craniectomía occipital en posición sentado sin complicaciones en el transoperatorio. A su llegada a la UTI se practicó TAC de cráneo postoperatoria de control, en donde además de los cambios posquirúrgicos en cerebelo se observó neumoencéfalo a tensión con la imagen característica del Signo del Monte Fuji (Figura 1). Se manejó con fracción inspirada de oxígeno a 100%, hidratación y elevación de la cabeza a 45 grados con lo que se logró reabsorción del neumoencéfalo. No se presentó deterioro neurológico y el enfermo fue dado de alta.

DISCUSIÓN

El neumoencéfalo se asocia generalmente con una pérdida de continuidad ósea después de un traumatismo craneal o facial, de tumores de la base del cráneo o posterior a procedimientos neuroquirúrgicos o de otorrinolaringología y que en pocas ocasiones puede presentarse de manera espontánea, sin causa aparente. Se presenta de 3 a 9% de los enfermos con traumatismo craneoencefálico y hasta en 90% de aquéllos sometidos a craniectomía. En la práctica clínica es de suma importancia identificar el neumoencéfalo a tensión, el cual se refiere a una colección de aire bajo presión, en comparación con la presión atmosférica

exterior, en la mayoría de circunstancias, creado por un mecanismo de válvula que permite al aire entrar en el cráneo, pero que impide su salida, creando así una diferencia de presión.⁴ Las manifestaciones clínicas son en estos casos cefalea, náusea, vómito, convulsiones, mareos y alteración del estado neurológico.⁵

Los procedimientos neuroquirúrgicos son una de las principales causas de neumoencéfalo. Se ha documentado que se pueden encontrar pequeñas colecciones de aire hasta en 90% de los enfermos que son sometidos a craniectomía cuando éstas se buscan detenida e intencionadamente en tomografías de control.⁶ El neumoencéfalo es una complicación descrita en la cirugía endoscopia de senos paranasales y de la cirugía de base de cráneo y se relaciona con fístula de líquido cefalorraquídeo, lo que incrementa el riesgo de presentar meningitis.⁷ La colocación de una válvula de derivación ventrículo-peritoneal es un procedimiento en el que se ha descrito el desarrollo de neumoencéfalo a tensión.⁸

Ishiwata⁹ identificó dos signos relacionados con los efectos que condiciona el aire subdural. En el primero el aire subdural separa y comprime los lóbulos frontales con la creación de un espacio interhemisférico entre las puntas de los lóbulos frontales, que imita la silueta del Monte Fuji (Signo del Monte Fuji). La presencia de aire entre las puntas frontales está asociada a neumoencéfalo masivo que indica presumiblemente aumento de la tensión del aire subdural, y el segundo signo es la presencia de múltiples burbujas de aire dispersas por varias cisternas (signo "burbuja"). Estas burbujas de aire entran en el espacio subaracnoideo a través de un desgarramiento en la membrana

de la aracnoides que causa aumento de la tensión en el espacio subdural. Estos dos hallazgos en la tomografía son útiles para hacer el diagnóstico de neumoencéfalo a tensión después de la cirugía para el drenaje de hematoma subdural crónico o fracturas postraumáticas así como fracturas múltiples de cráneo con laceraciones durales. También se han documentado defectos congénitos en la membrana timpánica que pueden ser asociados con neumoencéfalo, incluyendo neumoencéfalo a tensión. Otras causas de neumoencéfalo son los osteomas epidermoides y los tumores de la hipófisis que son neoplasias que pueden causar erosión a través de la base del cráneo. La infección con organismos productores de gas pueden generar colecciones intracraneales de aire. Los procedimientos de diagnóstico, incluyendo punción lumbar y ventriculostomía, así como la anestesia espinal favorecen la entrada de aire que puede dar lugar a neumoencéfalo.⁹ El aire tiene un coeficiente Hounsfield de -1,000, lo que permite la detección sensible y específica de pequeñas cantidades de aire intracraneal.⁹

Los factores de riesgo asociados al neumoencéfalo a tensión son la posición de la cabeza, duración de la cirugía, uso de óxido nitroso (N_2O), tipo de anestesia, hidrocefalia, terapia hídrica intraoperatoria, hiperventilación, anestesia espinal, barotrauma, drenaje continuo de líquido cefalorraquídeo (LCR) a través de drenaje lumbar, anestesia epidural, infección (otitis media), neoplasias, vómito postoperatorio, maniobra de Valsalva, tos y estornudos intensos. El N_2O se asocia a expansión de la colección de aire y al desarrollo de neumoencéfalo a tensión.¹⁰

Los mecanismos fisiopatológicos relacionados con el neumoencéfalo a tensión son: efecto de válvula y la botella invertida. El mecanismo de efecto de válvula implica eventos asociados a presión positiva como estornudos, tos y maniobra de Valsalva, en la cual se crea un frente de presión a través de un defecto craneal con bloqueo en su salida, lo que favorece el atrapamiento del aire. En el modelo de la botella invertida el drenaje del LCR favorece un gradiente de presión negativa intracraneal que se compensa con la entrada de aire. La cantidad de aire es independiente del tamaño del defecto.¹¹

El desarrollo de neumoencéfalo se puede prevenir evitando en lo posible que la cabeza se encuentre por arriba de la horizontal con la aurícula derecha, mejorando el estado de hidratación y volumen intravascular, evitando en lo posible una retracción excesiva del cerebro y el drenaje rápido del LCR, fomentando el uso racional de manitol y diuréticos de asa en el transoperatorio y durante el cierre de la duramadre instilando solución para desplazar al aire,

en especial posterior a la evacuación de hematomas subdurales crónicos.^{12,13}

El neumoencéfalo a tensión se comporta de manera similar a una lesión intracraneal ocupativa y expansiva, causando hipertensión intracraneana y potencialmente herniación y embolismo aéreo.¹⁴ Ocasionalmente el neumoencéfalo postoperatorio puede causar déficit neurológico focal y en casos asociados a fístula de líquido cefalorraquídeo meningitis.¹⁵⁻¹⁷

Hernández¹² demostró que la técnica anestésica no impacta de manera significativa en el desarrollo de neumoencéfalo. Una vez detectado, el tratamiento dependerá de la magnitud del neumoencéfalo y de las manifestaciones clínicas. La mayoría de los casos responde a medidas conservadoras como reposo en cama, elevación de la cabeza, hidratación y fracción inspirada de oxígeno a 100%. En caso de que se presente deterioro neurológico se requiere el drenaje del neumoencéfalo mediante la realización de pequeños trépanos.¹⁸⁻²⁰

CONCLUSIONES

El neumoencéfalo es una complicación frecuente en neurocirugía, en especial durante los procedimientos realizados en posición sentada, posterior al drenaje de hematomas subdurales crónicos y en trauma craneoencefálico. La mayoría de los casos tienen una evolución favorable y se resuelven con tratamiento conservador. Su diagnóstico temprano y oportuno mediante la tomografía axial computarizada de cráneo, particularmente cuando son a tensión y ejercen efecto de masa, es fundamental para implementar un abordaje terapéutico más agresivo.

ABREVIATURAS

- **LCR:** líquido cefalorraquídeo.
- **N_2O :** óxido nitroso.
- **RM:** resonancia magnética.
- **TAC:** tomografía axial computarizada.
- **UTI:** Unidad de Terapia Intensiva.

REFERENCIAS

1. Thomas L. Du pneumatocele du crane. *Arch Gen Med* 1866; 1: 34-55.
2. Luckett WH. Air in the ventricles of the brain, following a fracture of the skull: report of a case. *Surg Gynecol Obstet* 1913; 17: 237-40.
3. Wolff E. Luftansammlung im rechten Seitenventrikel des Gehirns Pneumocephalus. *Munch Med Wochenschr* 1914; 61: 899.
4. Caron L, Worthington C, Bertrand G. Tension pneumocephalus after evacuation of chronic subdural hematoma and subsequent

- treatment with continuous lumbar subarachnoid infusion and craniostomy drainage. *Neurosurgery* 1985; 16: 107-10.
5. Markham JW. The clinical features of pneumocephalus based upon a survey of 284 cases with report of 11 additional cases. *Acta Neurochir* 1967; 16: 1-78.
 6. Reasoner D, Todd M, Scamman F, Warner D. The incidence of pneumocephalus after supratentorial craniotomy. Observations on the disappearance of intracranial air. *Anesthesiology* 1994; 80: 1008-12.
 7. DelGaudio JM, Ingley AP. Treatment of pneumocephalus after endoscopic sinus and microscopic skull base surgery. *Am J Otolaryngol* 2010; 31: 226-30.
 8. Pitts I, Wilson C, Dedo H, Weyand R. Pneumocephalus following ventriculoperitoneal shunt. Case report. *J Neurosurg* 1975; 43: 631-3.
 9. Ishiwata Y, Fujitsu K, Sekino T, Fujino H, Kubokura T, Tsubone K, Kuwabara T. Subdural tension pneumocephalus following surgery for chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 1988; 68: 58-61.
 10. Artur A. Nitrous oxide plays a direct role in the development of tension pneumocephalus intraoperatively. *Anesthesiology* 1982; 57: 59-61.
 11. Lunsford L, Maroon J, Sheptak P, Albin M. Subdural tension pneumocephalus. Report of two cases. *J Neurosurg* 1979; 50: 525-7.
 12. Hernández JP, Martínez-Lage JF, De la Rosa VN, Tortosa JA, López F, Poza M. Anesthetic technique and development of pneumocephalus after posterior fossa surgery in the sitting position. *Neurocirugía* 2003; 14: 216-21.
 13. MacGillivray RG. Pneumocephalus as a complication of posterior fossa surgery in the sitting position. *Anaesthesia* 1982; 37: 722-5.
 14. Cipriani N, Hong A, Rosenblum J, Pytel P. Air embolism with pneumocephalus. *Arch Neurol* 2009; 66: 1172-3.
 15. Eljamel M, Foy P. Acute traumatic CSF fistulae: the risk of intracranial infection. *Br J Neurosurg* 1990; 4: 381-5.
 16. Eftekhari B, Ghodsi M, Nejat F, Ketabchi E, Esmaeeli B. Prophylactic administration of ceftriaxone for the prevention of meningitis after traumatic pneumocephalus: results of a clinical trial. *J Neurosurg* 2004; 101: 757-61.
 17. Dexter F, Reasoner D. Theoretical assessment of normobaric oxygen therapy to treat pneumocephalus. *Anesthesiology* 1996; 84: 442-7.
 18. Gore PA, Maan H, Chang S, Pitt AM, Spetzler RF, Nakaji P. Normobaric oxygen therapy strategies in the treatment of post-craniotomy pneumoencephalus. *J Neurosurg* 2008; 108: 926-9.
 19. Del Gaudio JM, Ingley AP. Treatment of pneumocephalus after endoscopic sinus and microscopic skull base surgery. *Am J Otolaryngol* 2010; 31: 226-30.
 20. Solomiichuk VO, Lebed VO, Drizhdov KI. Posttraumatic delayed subdural tension pneumocephalus. *Surg Neurol Int* 2013; 4: 37-9.