

## PRESENTACIÓN DE CASOS

Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto".  
Centro de Medicina de Aviación y Subacuática

## NEUMOENCÉFALO SECUNDARIO A BAROTRAUMA DURANTE EL BUCEO

*Dr. Vicente Río Vázquez,<sup>1</sup> My. Juan José Gil Cruz,<sup>2</sup> My. Leonel Téllez Traba<sup>3</sup> y Dra. Bárbara Vivian Batista Mesa<sup>4</sup>*

### RESUMEN

Se presenta el caso de un buzo que realizó una inmersión a 25 m de profundidad y al llegar a la superficie se le instaló un cuadro de cefalea occipital intensa con mareos y náuseas. Posteriormente presentó toma de la conciencia y focalización neurológica. En radiografía antero-posterior y lateral, tomografía computadorizada de cráneo, se observó un gran neumoencéfalo en hemisferio izquierdo y en osteoma en el seno frontal izquierdo. Se realizó una craneotomía frontotemporal izquierda con evacuación del neumoencéfalo. Posteriormente se observó mejoría neurológica y 48 h más tarde fallece por una infección respiratoria. El osteoma erosionó la pared posterior del seno frontal y subdural, lo que permitió la acumulación de aire subdural y no su salida por un mecanismo de válvula dural.

*DeCS:* NEUMOENCEFALO; BAROTRAUMA; OSTEOMA; BUCEO; ACCIDENTES.

El neumoencéfalo (NE) es una entidad muy poco frecuente y no siempre tiene una trascendencia neurológica. Se define como una acumulación de aire dentro de la cavidad craneal de causa muy diversa; las más comunes son después de cirugías craneales, otológicas o craneofaciales,

traumáticas y las secundarias a tumores en diferentes compartimentos como epidural, subdural, subaracnoideo, intraventricular y/o intracerebral.<sup>1-6</sup> Los grandes NE son mucho menos frecuentes. No existe este tipo de caso reportado en la bibliografía nacional.

<sup>1</sup> Especialista de I Grado en Fisiología Normal y Patológica. Diplomado en Medicina Subacuática y Medicina Intensiva. Instructor.

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Neurocirugía.

<sup>3</sup> Especialista de I Grado en Otorrinolaringología. Posgraduado en Medicina de Aviación.

<sup>4</sup> Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Verticaliz

Generalmente, el NE presenta pocas manifestaciones clínicas, sobre todo cuando es poco voluminoso. Bajo determinadas circunstancias se puede formar grandes bolsas de aire a tensión con consecuencias graves conocidas como NE a tensión, cuyo cuadro clínico se manifiesta por cefalea, intranquilidad, confusión, desorientación, hipo, además se puede observar hemiparesia, anisocoria, signos meníngeos y deterioro neurológico progresivo.<sup>1-6</sup>

El manejo del NE puede ser mediante tratamiento conservador o quirúrgico; toma importancia este último, cuando existen signos de compresión intracraneana con disfunción neurológica.<sup>1-3</sup>

En este trabajo se presenta un caso no frecuente en nuestro medio, pero que por su gravedad y secuelas que puede ocasionar debe ser del conocimiento del especialista que se dedique a la medicina subacuática.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente del sexo masculino, de 62 años de edad, pescador submarino, con antecedentes de buena salud, que en días anteriores a la inmersión presentó manifestaciones catarrales con abundantes secreciones nasales blanquecinas, no viscosas y fiebre ligera de 37,5 °C, quien realizó una inmersión a 25 m de profundidad con equipo autónomo de aire comprimido y permaneció 25 min en el fondo; durante el descenso y el ascenso presentó dificultad para la compensación de presiones, por lo que realizó múltiples maniobras de valsalva forzadas. Al llegar a la superficie refiere fuerte dolor de cabeza en toda la región occipital, mareos y náuseas que nunca llegaron al vómito. En el transcurso de la semana posterior al buceo el paciente presenta cambios en su

conducta; refieren los familiares que deja de comer, no se bañaba, expresiones obscuras y lenguaje incoherente, mantuvo la cefalea con las mismas características descritas. Los familiares deciden llevarlo al hospital de su localidad donde es ingresado, con estado de inconsciencia, sin apertura ocular, respuesta verbal incoherente y manifestaciones en flexión al dolor, con hemiplegia flácida derecha (Glasgow 7 puntos). En radiografía antero-posterior y lateral, y en la tomografía computadorizada (TC) de cráneo realizada se observó la presencia de un gran NE en hemisferio izquierdo, con desplazamiento de estructuras de la línea media de más de 1 cm, así como una imagen de hiperdensidad dentro del seno frontal izquierdo en su pared posterior que impresiona ser un osteoma (figs. 1 y 2).

Es intervenido quirúrgicamente mediante craneotomía frontotemporal izquierda, se le realiza la evacuación del NE que se encontraba a tensión; se expone posteriormente la base del cráneo, no se encuentra apertura dural, se observan signos de infarto cerebral del territorio de la arteria cerebral media, se coloca doble sistema de sondas subdurales herméticas de irrigación y aspiración. En las primeras 24 h después de la intervención quirúrgica presentó una mejoría neurológica evidente con Glasgow de 13 puntos. Cuarenta y ocho horas más tarde fallece por complicaciones respiratorias de origen infeccioso (bronconeumonía severa).

El resultado de la necropsia informa la presencia de una cavidad en el lóbulo frontal izquierdo comunicante con bóveda craneana rodeada de áreas de vasculitis. Histológicamente, inflamación aguda con neoformación vascular en las zonas periféricas de la lesión. Se encontró además zonas de consolidación avanzadas, con inflamación del parénquima pulmonar

FIG. 1. TC donde se aprecia una zona de hipodensidad (aire) que corresponde al NE, con otra de hipertensidad del seno frontal izquierdo que se corresponde con un osteoma.

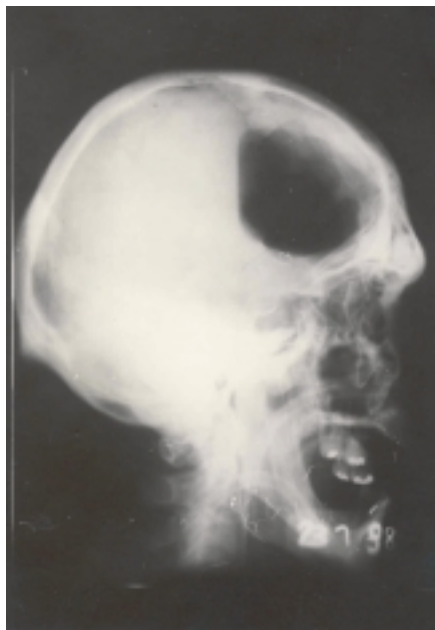


FIG. 2. Rayos X lateral de cráneo donde se observa un área de radio transparencia en región frontoparietal correspondiente a un NE.

con abundantes hematíes y polimorfo-nucleares, edema que corresponden con lesiones neumónicas diseminadas en todo el parénquima.

## COMENTARIOS

El NE resulta generalmente de un trauma del sistema nervioso central, neoplasia, infección o de causas yatrogénicas como la cirugía, punción lumbar o la inserción de catéteres. El aire intracraneal puede encontrarse intraventricular, epidural, subdural, subaracnoideo o intraparenquimatoso.<sup>1-3,5</sup>

En este paciente se cree que el NE fue provocado por un barotrauma de senos paranasales. Estos casos suelen ser muy raros. Se piensa que la entrada de aire en la cavidad craneana esta condicionado por la presencia de una fisura en la pared posterior del seno frontal izquierdo, provocado por la erosión de esta pared por un osteoma, que acompañado de la sobrepresión de aire produjo debilitamiento de la pared del seno.

Esta sobrepresión de aire perforó la duramadre y provocó fisuras muy pequeñas que no pueden ser observadas macroscópicamente, lo que permitió la entrada del aire en el espacio subdural. La duramadre se comportó como un mecanismo valvular que permitió que el aire penetrara a través de la fisura de la pared del

seno, pero impidió su salida acumulándose en la cavidad craneana.

La referencia de que el paciente tuvo que realizar maniobras de valsalva a repetición durante el descenso, plantea la hipótesis de que el aire que ingresó en la cavidad craneana se encontraba sometido a una presión elevada, ya que la presión ambiental durante el descenso aumenta considerablemente, la cual es proporcional a la profundidad.<sup>7,8</sup> Durante el ascenso la presión ambiental disminuye y el volumen del aire dentro de la cavidad craneana aumenta (ley de Boyle-Mariotte),<sup>7-11</sup> lo que provoca un NE a tensión.

Cuadros muy similares a este fueron descritos por otros autores como *Goldmann* y otros,<sup>12</sup> quienes reportaron un caso de NE por barotraumatismo del oído medio. Su paciente realizaba un buceo con equipo Scuba a 18 m, durante el ascenso refirió fuerte dolor en el oído izquierdo que al llegar a la superficie desapareció y se instaló una cefalea intensa. El antecedente de dificultad en la compensación de las presiones con la realización de múltiples maniobras de valsalva por obstrucción de la trompa de Eustaquio, provocó, por sobrepresión en la cavidad timpánica un barotraumatismo de oído medio con ruptura del tegmen timpánico, y disrupción en la cavidad mastoidea izquierda y por consiguiente el ingreso de aire en el espacio subdural. El efecto de válvula provocado por la duramadre evitó la salida del aire y el atrapamiento de este, lo que provocó un NE. *Canovan* y otros<sup>13</sup> reportaron un caso de acumulación de aire en el seno dural asociado con barotrauma en un piloto amateur, el atrapamiento de aire a alta presión en los senos paranasales provocado por anomalías anatómicas de estos contribuyó al barotrauma, lo que produjo desgarro dural y el paso de aire a la cavidad craneana.

El cuadro clínico en estos casos no suele ser muy florido en sus inicios, aunque se encontró en la mayoría de los trabajos que la cefalea intensa fue el síntoma más frecuente. *Markham*,<sup>14</sup> en un estudio de 295 casos de NE de diversa causa, observó una prevalencia de cefalea de 38 %. Ataques convulsivos, disfunción motora, alteraciones visuales, mareos y los trastornos de conducta no son raros. Como se señaló, nuestro paciente durante la evolución de su cuadro presentó algunos de estos síntomas. *Markham*<sup>14</sup> reportó el 28 % de casos con problemas motores y trastornos de la conducta. Por otra parte, *Goldmann* y otros<sup>12</sup> observaron cefalea intensa y trastornos de la conducta en su paciente, al igual que *Canovan* y otros.<sup>13</sup> No hay dudas que la cefalea intensa fue el síntoma de mayor prevalencia en todos los estudios y reportes realizados.

En todas las investigaciones se utilizó la TC de cráneo<sup>12-15</sup> como método esencial para el diagnóstico de NE; de gran utilidad fue también la resonancia magnética nuclear (RMN). En nuestro caso la TC y la radiografía antero-posterior y lateral de cráneo permitió establecer el diagnóstico de NE, así como la posibilidad del diagnóstico de malformaciones óseas, como fue la presencia del osteoma encontrado en la pared del seno frontal izquierdo del paciente. Estas pruebas son de vital importancia para el diagnóstico, ya que existen otras afecciones relacionadas con el buceo que cursan con síntomas y signos muy similares al NE, este es el caso de la enfermedad por descompresión tipo II,<sup>10</sup> donde se pueden observar manifestaciones neurológicas como: trastornos de conducta, toma de la conciencia, ataques convulsivos y trastornos de la sensibilidad.<sup>16</sup> Otra entidad propia del buceo que produce manifestaciones neurológicas<sup>17-20</sup> y se debe hacer el diagnóstico diferencial es el aeroembolismo

cerebral,<sup>11</sup> que aparece con toma de la conciencia y trastornos motores, generalmente hemiplejía derecha; puede estar asociado este cuadro neurológico con otras manifestaciones como: neumotórax, enfisema subcutáneo, neumomediastino y/o neumopericardio, y neumoperitoneo, este último, en muy raras ocasiones. Estas dos entidades, enfermedad por descompresión tipo II y aeroembolismo cerebral, deben ser tenidas en cuenta siempre por el médico subacuático y recordar que la radiografía antero-posterior y lateral y la TC de cráneo pueden ser de gran ayuda para establecer el diagnóstico preciso.<sup>15,16,19</sup>

La realización de los chequeos médicos anuales a los buceadores<sup>9,17,20</sup> mediante la evaluación por una comisión médica especializada y la realización de diferentes exámenes complementarios, es un arma en las manos del médico especialista en la materia que permite encontrar factores de riesgo, anomalías anatómicas como el osteoma y otros elementos que pueden facilitar la presencia y el establecimiento durante el buceo de cuadros clínicos como el reportado.

## SUMMARY

The case of a diver that submerged at a depth of 25 meters and on arriving to the surface had occipital intense headache with dizziness and nausea was reported. Later, he presented taking of consciousness and neurological focalization. In antero-posterior and lateral radiographies and computerized tomography of the cranium it was observed a large pneumocephalus in the left hemisphere and an osteoma in the left frontal sinus. Left frontotemporal craniotomy with evacuation of the pneumocephalus was performed. Neurological improvement was observed and 48 hours later he died due to a respiratory infection. The osteoma eroded the posterior wall of the frontal and subdural sinus, which allowed the accumulation of subdural air and prevented its extraction by a mechanism of dural valve.

*Subject headings:* PNEUMOCEPHALUS; BAROTRAUMA; OSTEOMA; DIVING; ACCIDENTS.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jennett B, Wells CH. Introducción a la Neurocirugía. 5 ed. Barcelona: Salvat; 1981:300-1.
2. Davis L, Davis RA. Neurocirugía. México DF: Editorial Interamericana; 1965:357.
3. Drummond LC. Neurosurgical Anestesia. En: Millar RD. Anestesia. 5 ed. New York: Churchill Livingstone; 2000:1900-6.
4. Dillard ML. Maxillary sinus pneumocele causing orbital displacement. Ann J Otolaryngol 1999;20(4):250-1.

En conclusión, el NE asociado con accidentes de buceo es muy poco frecuente. En este paciente la presencia de anomalías anatómicas como el osteoma fue un factor importante en la génesis del NE. El síntoma más frecuente en estos casos es la cefalea intensa, que se instaura generalmente al llegar a la superficie. Otros síntomas son: ataques convulsivos, trastornos de conducta, toma de la conciencia y disfunción motora. La TC y la radiografía antero-posterior y lateral de cráneo son pruebas que ayudan al diagnóstico preciso del NE. Es muy importante hacer el diagnóstico diferencial con otras entidades propias del buceo que cursan con un cuadro clínico neurológico muy parecido al NE, como son: la enfermedad por descompresión tipo II y el aero-embolismo cerebral.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los médicos del Servicio de Neurocirugía del Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto" la información ofrecida para la realización de este trabajo.

5. Skandary H. Frontal sinus pneumocele. A case report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28(3):179-80.
6. Eymael P. Pneumoceles of the paranasal sinuses. (a case report). *Acta Otorhinolaryngol Belg* 2002;54(2):135-7.
7. Gallar Montes F. Medicina subacuática e hiperbárica. 2 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina; 1987:33-8.
8. Andreu Journet R. Apéndice I. Física de los gases. En: Gallar Montes F. Medicina subacuática e hiperbárica. 2 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina; 1987:455-62.
9. Madsen J. Diving physiology and pathophysiology. *Clin Physiol* 1994;14:597-626.
10. Desola Ala J. Accidentes de buceo (1). Enfermedad descompresiva. *Med Clin (Barc)* 1990;95:147-56.
11. Desola Ala J. Accidentes de buceo (2). Barotraumatismo respiratorio. Síndrome de sobrepresión pulmonar. *Med Clin (Barc)* 1990;95:183-90.
12. Goldman RW. Pneumocephalus as a consequence of barotraumas. *JAMA* 1986;255(22):3154-56.
13. Canavann L, Osburn RE. Dural sinus air without head trauma or surgery: CT demonstration. *J Comput Assit Tomogr* 1991;3:526-72.
14. Markham JW. The clinical features of pneumocephalus based upon a survey of 284 cases, with report of 11 additional cases. *Acta Neurochirur (Wien)*. 1987;16:1-78.
15. Hermans PE, Bracke PG, Demeyer IV. Pneumocephalus due to barotrauma: CT demonstration. *Am J Roentgenol* 1992;159(6):1351-52.
16. Wanen LP, Djang NT, Moon RE. Neuroimagen de lesiones del SNC de buceo en Cuba. *Am J Roentgenol* 1998;171:1103-8.
17. Todnem K. Analysis of neurologic symptoms in deep diving implications for selection of divers. *Undersea Biomed Res* 1990;17(2):95-107.
18. Greer HD. Neurologic injury from undersa diving. *Neurol Clin* 1992;10(4):1031-45.
19. Desola Ala J. Accidentes de buceo (3). Tratamiento de trastornos disbáricos. *Med Clin (Barc)* 1990;95:265-75.
20. Gallar Montes A. Examen de aptitud para el buceo En: Medicina subacuática e hiperbárica. 2 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina; 1987:387-94.

Recibido: 30 de septiembre del 2002. Aprobado: 30 de octubre del 2002.

Cor. Corb. *Vicente Río Vázquez*. Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto". Avenida Monumental, Habana del Este, CP 11700, Ciudad de La Habana, Cuba.