

Rev Soc Esp Dolor  
2016; 23(2): 117-118

### ¿Es seguro someterse a cambios de presión atmosférica tras una técnica epidural?

Sr. Director:

La Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA), entendida ésta como “procedimientos quirúrgicos terapéuticos o diagnósticos realizados con anestesia general, locorregional o local, con o sin sedación, que requieren cuidados postoperatorios de corta duración, por lo que no necesitan ingreso hospitalario” (Real Decreto 1277/2003) (1), ha experimentado un gran incremento en los últimos 20 años en nuestro país, equiparándose, o incluso superando en proporción, a aquellos procedimientos que requieren ingreso hospitalario.

En España, sólo las comunidades de Aragón y Castilla-La Mancha adaptaron su legislación a la nueva realidad normativa. Durante muchos años, la única guía de recomendaciones para procedimientos de CMA, sin contar con la legislación vigente, fue la elaborada por el Ministerio de Sanidad y Consumo en 1993: *Cirugía Mayor Ambulatoria. Guía de Organización y Funcionamiento*. Posteriormente, fueron publicadas por parte de la Generalitat de Catalunya, la Generalitat Valenciana y el Servicio Vasco de Salud, unas guías de actuación y recomendaciones para CMA.

Muchos de estos procedimientos quirúrgicos, o el procedimiento en sí en caso de la Terapia del Dolor Crónico, requieren o se pueden llevar a cabo mediante técnicas de anestesia/analgesia neuroaxial. Éstas engloban principalmente la técnica sub-intradural y la epi-perineural.

La técnica más establecida para localizar el espacio epidural es la conocida como “pérdida de resistencia”, la cual hace referencia a la pérdida de resistencia que se encuentra al pasar con la aguja de “Tuohy” el ligamento amarillo y llegar al espacio epidural. En el caso de que esta técnica se realice con aire, es impredecible y difícil de controlar la cantidad de aire que pueda pasar al espacio epidural. El desarrollo de una compresión medular aérea al realizar una técnica epidural es una complicación muy rara (2), con pocos casos descritos, pero de potencial gravedad (3-5), como paraplejía, incluso con pequeños volúmenes de aire detectados a nivel epidural (5).

Pero, ¿qué pasaría si el paciente viajase, bien por tierra modificando considerablemente su posición respecto el nivel del mar o usando medio aéreo, en las horas siguientes a la realización de la técnica?

La Ley de Boyle-Mariotte establece que a temperatura constante el volumen de un gas es inversamente proporcio-

nal a la presión que se ejerce sobre dicho gas, es decir, que con el ascenso a la altitud, al reducirse la presión atmosférica, el aire se expande para ocupar un mayor volumen (Fórmula 1 de Figura 1). El aire, al entrar al cuerpo humano, se satura con vapor de agua y éste se comporta como otro gas, ejerciendo una presión constante de 47 mmHg a la temperatura corporal de 37 °C, en cualquier altitud, por lo que para calcular la expansión de un gas dentro de nuestro cuerpo con la exposición a la altitud, la ecuación deberá modificarse (Fórmula 2 de Figura 1).

Según lo dicho con anterioridad, a partir de 8.000 pies de altura (unos 2.400-2.500 metros) de altitud, el aire presentará ya un aumento de un 30 % respecto a su volumen inicial, duplicándose a los 18.000 pies (5.486 metros) (Tabla I).

Los vuelos comerciales viajan a alturas que rondan desde los 10.000 pies (3.000 metros) hasta los 43.000 pies de altura (13.000 metros). Cuentan con sistemas de presurización de cabina que evitan cambios bruscos de ésta, manteniendo unas presiones similares a 2.500 metros (8.000 pies) de altura. A esta altura, el volumen de aire puede haber aumentado hasta en un 30 % su valor ini-

$$V_2 = \frac{Pa_1}{Pa_2}$$

Fórmula 1

$$V_2 = \frac{Pa_1}{Pa_2} \cdot \frac{47}{47} \cdot V_1$$

Fórmula 2

**Fig. 1.** Pa<sub>1</sub>: presión atmosférica al nivel del mar. Pa<sub>2</sub>: presión atmosférica a una altitud determinada. V<sub>1</sub>: volumen inicial del gas. V<sub>2</sub>: volumen final alcanzado por el gas en la altitud.

TABLA I  
TABLA DE EQUIVALENCIA DE ALTURA  
Y PRESIÓN DEL AIRE

Altura en pies	Altura en metros	Presión barométrica	%
(mmHg)	Expansión del gas %	763	1
8.000	2.438	565	1,3
10.000	3.048	523	1,5
18.000	5.486	380	2
20.000	6.096	349	2,4
30.000	9.144	228	4

cial. Esto supone que pequeños volúmenes inicialmente insignificantes, como el descrito en el artículo de Lee and cols., y sin repercusión teórica a nivel epidural, pueden expandirse de manera considerable pudiendo tener repercusiones clínica severas.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, consideramos importante recoger en la literatura y en futuras recomendaciones la de no viajar en medios aéreos o terrestres, en caso de grandes cambios de altitud, tras ser sometido a dichas técnicas.

A. Vela de Toro y V. Mayoral Rojals<sup>1</sup>  
*Facultativo del Servicio de Anestesiología,  
Reanimación y terapia del Dolor. Complejo  
Hospitalario Universitario de Granada. <sup>1</sup>Jefe Clínico.  
Unidad del Dolor. Hospital Universitari de Bellvitge*

## Bibliografía

1. Ministerio de Sanidad y Consumo. Cirugía Mayor Ambulatoria. Estándares y Recomendaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2013.
2. Jardón Contreras EJ, Fernández-Quero L, Tera Bueno G. An infrequent complication of peridural anesthesia: Production of a paravertebral air space Rev Esp Anesthesiol Reanim 1987;34(5):395-6.
3. Nay PG, Milaszkiwicz R, Jothilingam S. Extradural air as a cause of paraplegia following lumbar analgesia. Anaesthesia 1993;48(5):402-4. DOI: 10.1111/j.1365-2044.1993.tb07013.x
4. Koga Y, Hiraki T, Ushijima K. A case of postoperative paraplegia caused by idiopathic spinal cord infarction following hepatectomy under both general and epidural anesthesia. Masui;2015;64(4):396-9.
5. Lee MH, Han CS, Lee SH, Lee JH, Choi EM, Choi YR, et al. Motor weakness after caudal epidural injection using the air-acceptance test. Korean J Pain 2013;26(3):286-90. DOI: 10.3344/kjp.2013.26.3.286.