

Falsa desaturación provocada por colorante durante la cirugía de mama

L.A. Nasif¹, J.M. Campos², S. Piñol², M.O. Delgado³, J.I. Casas⁴, J.M. Landeira⁵

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.

Resumen

El Azul Patente V (APV) o Patent Blue Vital (BPV) (Laboratoire Guerbet, Francia) es un colorante utilizado intraoperatoriamente para identificar el ganglio centinela en el carcinoma invasivo de mama. Este es el primer ganglio que drena del tumor primario, por lo que su detección disminuye la necesidad de extirpación total de la mama junto con el vaciamiento ganglionar y los problemas que de ello se derivan.

Al igual que otros colorantes, el APV puede interferir en la correcta lectura del pulsioxímetro, infravalorando los valores reales.

Exponemos el caso de una mujer de 31 años sometida a tumorectomía y vaciamiento del ganglio centinela. Tras inyección intradérmica de APV (100 mg, administrados debido a la dificultad para localizar el ganglio centinela) en la mama izquierda se detectó un descenso en la saturación periférica de la hemoglobina (SpO₂) pasando de 99% a 93%. Tras la determinación de gasometrías arteriales que resultaron ser normales y descartándose otras patologías se realizó el diagnóstico diferencial.

Palabras clave:

Contraste. Patent blue vital dye. Pulsioximetría monitorización.

False low oximetry reading caused by patent blue vital dye during breast surgery

Summary

Patent blue vital (patent blue V; Laboratoire Guerbet, France) is used to identify the sentinel node during surgery for invasive breast cancer. Detecting the sentinel node that first drains the primary tumor reduces the need for total breast and wide axillary node removal, with the problems that such radical surgery involves.

Like other dyes, patent blue V can interfere with accurate pulse oximeter reading, leading to underestimation of real values.

We report the case of a 31-year-old woman who underwent lumpectomy and removal of the sentinel node. After intradermal injection of patent blue V dye into the left breast (100 mg administered because the sentinel node was difficult to locate) a drop in peripheral oxyhemoglobin saturation from 99% to 93% was detected by the pulse oximeter. When arterial blood gas analysis showed normal values and other causes were ruled out, the diagnosis was false low oximetry reading due to patent blue V dye.

Key words:

Patient blue vital dye. Pulse oximetry.

Introducción

La pulsioximetría mide de manera no invasiva la oxigenación sanguínea mediante pletismografía óptica y espectrofotometría de transiluminación, detectando la proporción de oxihemoglobina (HbO₂) y hemoglobina

reducida en los lechos capilares. El fundamento teórico es la ley de observación de la luz de Beer-Lambert basado en varias premisas:

- La sangre cambia de color en función de su grado de oxigenación.
- El espectro de absorción de la luz de la HbO₂ y de la Hb reducida difieren de forma significativa y sus coeficientes de absorción son conocidos.
- La proporción de HbO₂ y Hb reducida se puede determinar por absorción espectrofotométrica.

La HbO₂ absorbe más luz infrarroja (940 nm), mientras que la Hb reducida absorbe más luz roja (660 nm). Por tal razón, el cambio en la absorción de luz durante las pulsaciones arteriales es la base de la oximetría.

Esta técnica presenta una serie de limitaciones,

¹Residente de 2º año. ²Médico adjunto. ³Residente de 3º año. ⁴Jefe Clínico. ⁵Jefe de Servicio.

Correspondencia:

L. A. Nasif
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
C/ Maria Claret, 167
08025 Barcelona

Aceptado para su publicación en diciembre de 2004.

entre ellas las inducidas por la presencia de sustancias que absorban luz en las longitudes de onda utilizadas, como la metahemoglobina, carboxihemoglobina y colorantes como el Azul de Metileno, Carmín Índigo, Verde de Indocianina, APV e y azul Isosulfán.

La localización intraoperatoria del ganglio centinela es un método sencillo y preciso utilizado en la cirugía de carcinoma invasivo de mama. La utilización del marcaje radioactivo preoperatorio combinado con el colorante intradérmico del intraoperatorio, ha resultado ser la mejor técnica en la identificación del ganglio centinela, puesto que sólo detectan los ganglios metastásicos. De esta manera, como hemos comentado anteriormente, se puede evitar el vaciamiento ganglionar axilar y sus consecuencias y posibles complicaciones.

Se ha descrito la alteración en la medida de la SpO₂ determinada por pulsioximetría tras la administración endovenosa de algunos colorantes, entre ellos el APV.

Koivusalo et al¹ realizaron un estudio donde observaron que tras la administración de 2 ml de APV al 2,5% (50 mg) a un grupo de mujeres sometidas a cirugía de mama, presentaban una disminución casi inmediata en la SpO₂, sin afectarse la PaO₂ respecto al grupo control, que no mostró ninguna alteración a nivel de pulsioximetría ni en la gasometría.

Posteriormente se ha descrito que una dosis de APV al 2,5% diluido 1:3 asegura el éxito de la técnica sin cambios en la SaO₂ periférica observado mediante pulsioximetría¹.

Caso clínico

Mujer de 31 años diagnosticada de carcinoma infiltrante de mama. Como antecedentes personales destacaban: historia de asma extrínseco que había requerido ventilación mecánica en la infancia, asintomática en la actualidad, colitis ulcerosa asociada a eritema nodoso, anorexia nerviosa y migraña. Tratamiento habitual: doxaciolina, ranitidina, prednisona, lorazepam, dihidroergotamina. Propuesta para tumorectomía y vaciamiento del ganglio centinela. A la exploración física preoperatoria presentaba buen estado general y coloración normal de piel y mucosas. Tras premedicación con 2 mg de midazolam se realizó inducción con propofol 2 mg Kg⁻¹, fentanilo 3 µg Kg⁻¹ y atracurio 0,5 mg Kg⁻¹, practicándose intubación traqueal sin incidencias (Cormack-Lehane grado I). La monitorización incluía ECG (derivaciones DII y V), tensión arterial (TA) no invasiva, pulsioximetría y capnografía (Cardiicap II, Datex). El mantenimiento se realizó con sevoflurano al 1% y O₂/N₂O 50%. Pasados 15 min. tras la inducción se detectó un descenso de la SpO₂ que pasó de 99% a 93% sin alterarse la frecuencia cardíaca ni la TA. Con el fin de descartar la malposición del tubo orotraqueal (TOT) se auscultaron los pulmones, sien-

do la ventilación correcta y simétrica, sin apreciarse sibilancias ni roncus. No se modificaron las presiones de vías aéreas ni la curva del capnógrafo. Por todo ello se descartó una crisis de broncoespasmo. De todas formas, se incrementó la FiO₂ a 1 y debido a sus antecedentes asmáticos se administraron salbutamol inhalado y 100 mg de hidrocortisona e.v., sin mostrar mejoría alguna en la SaO₂ periférica. Al realizar una gasometría arterial se observó coloración oscura de la sangre, compatible con la lectura del monitor. Una vez finalizada la intervención que duró aproximadamente 1 hora y debido a la persistencia de la alteración en la SpO₂ se decidió pasar a la paciente intubada y bajo sedación a la unidad de reanimación. Allí se realizó una Rx de tórax que no reveló hallazgos patológicos y se recibió el resultado de la primera gasometría (FiO₂ 1): pH 7,44; pO₂ 571 mmHg; pCO₂ 30,3 mmHg, tras la cual se redujo la FiO₂ al 0,5. Una segunda gasometría mostró un pH 7,42; pO₂ 268 mmHg; pCO₂ 32,7 mmHg. La aparición progresiva de coloración gris-azulada en piel y mucosas junto con la obtención de orina de color azul tras sondaje vesical y la normalidad de las pruebas realizadas, confirmaban la sospecha de absorción masiva del colorante empleado durante la intervención quirúrgica, procediéndose a la extubación de la paciente sin complicaciones.

Con posterioridad se pudo constatar la utilización de una dosis inusualmente elevada (100 mg) de APV para este tipo de cirugía, con la finalidad de localizar el ganglio centinela "esquivo". La causa de esta dosis tan elevada fue la dificultad para localizar dicho ganglio. La normalidad de la SpO₂ no se recuperó hasta casi 8 horas de la administración del colorante, siendo ésta de manera progresiva.

Discusión

El APV es un colorante que contiene triarilmetano, sustancia que confiere a la solución una tonalidad azul oscura. En la práctica clínica es utilizado para visualizar ganglios linfáticos durante el acto quirúrgico. Se ha descrito la aparición de errores en la pulsioximetría provocados por la utilización de este colorante, debido a que tiene un pico de absorción de longitud de onda de luz roja en plasma de 640 nm⁴, similar a la Hb reducida, produciendo por tanto una supraestimación de la cantidad relativa de dicha Hb. De esta manera los valores de SpO₂ se ven falsamente disminuidos¹, sin afectarse la PaO₂. El APV también difunde hacia los tejidos proporcionando una coloración azulada en piel, mucosas y orina que puede durar varios días.

La latencia y la duración de la disminución de la SpO₂ son variables entre un caso y otro, ya que dependen de la vía de administración del colorante, de la cantidad administrada y en algunos casos de la concentración de Hb del paciente puesto que se ha visto

que en caso de anemia severa aumenta la concentración relativa del colorante y se prolonga la interferencia. De esta manera la inyección venosa es la que tiene menor latencia (35-80 seg) y menor duración (50-115 seg) debido a que el colorante pasa directamente a la circulación general, en contraste con la vía intradérmica que tiene una latencia de 15-20 minutos y una duración de varias horas. La administración intra-arterial tiene una latencia similar a la venosa pero con una mayor duración (20-30 min), puesto que primero se distribuye en los tejidos periféricos y posteriormente se libera de forma gradual a la circulación general^{3,5}.

Morell et al⁵ describieron la primera disminución en la SpO₂ tras una inyección intradérmica de APV, durante cirugía de melanoma, que duró aproximadamente 2 horas, tiempo que se consideró prolongado respecto a publicaciones previas que hacían referencia a administraciones vasculares (endovenosas o arteriales).

Koivusalo et al¹ observaron que la interferencia en la SpO₂ tras administración intradérmica de 50 mg de APV en cirugía de mama tenía también una duración media de hasta casi 4 horas. Hoskin y Granger² exponen un caso de interferencia de la pulsioximetría también en cirugía de mama utilizando otro colorante, azul Isosulfán, con el cual se recupera la SpO₂ tras 7 horas de administración intradérmica. En el caso que exponemos la SpO₂ no volvió a la normalidad hasta casi 8 horas, diferencia que podría explicarse en parte por la mayor dosis utilizada (100 mg), lo cual nos hace pensar que además podría existir una gran variabilidad interindividual responsable de esta diferencia en la duración de la desaturación.

Por otro lado, la pulsioximetría es incapaz de diferenciar entre carboxihemoglobina, metahemoglobina, oxihemoglobina y Hb reducida. La co-oximetría, en cambio, utiliza 4 o más longitudes de onda diferentes y puede ser útil para descartar metahemoglobinemia como causa de desaturación periférica, que puede ser provocada por algunos colorantes administrados en dosis elevadas².

Aunque la absorción de APV debe ser sospechada en estos casos como causa de disminución en la SpO₂

es importante descartar causas de hipoxemia real: problemas mecánicos, broncoespasmo, neumotórax, atelectasias, edema pulmonar, etc. Se debe comprobar el correcto funcionamiento del pulsioxímetro y cambiar su localización ya que podría verse alterado por hipoperfusión o vasoconstricción local, que causarían infravaloración de la SpO₂.

Otro problema secundario a la utilización de colorantes, entre ellos APV, es la reacción anafiláctica, posiblemente debida a que contienen yodo⁶.

El diagnóstico de certeza lo obtendremos tras realizar una gasometría arterial y observar que la PaO₂ es completamente normal, encontrándose en discordancia con la SpO₂ obtenida mediante pulsioximetría. Para mayor seguridad también sería de gran ayuda la realización de una co-oximetría, si se dispone de ella.

En conclusión, la influencia de APV sobre la pulsioximetría es causada por sus propiedades sobre la absorción de luz y a pesar de que en la actualidad estos eventos no son tan frecuentes debido a su utilización en menores dosis, es importante tener en cuenta esta posibilidad a la hora de realizar un diagnóstico diferencial y recordar que aunque la pulsioximetría es una herramienta muy útil tanto dentro como fuera de quirófano, como toda técnica, presenta limitaciones que todo anestesiólogo debe conocer.

BIBLIOGRAFÍA

1. Koivusalo A-M, Von Smitten K, Lindgren L. Sentinel node mapping affects intraoperative pulse oximetric recordings during breast cancer surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002;46(4):411-414.
2. Hoskin RW, Granger R. Intraoperative decrease in pulse oximeter readings following injection of isosulfan blue. *Can J Anaesth* 2001;48(1):38-40.
3. Saito S, Fukura H, Shimada H, Fujita T. Prolonged interference of blue dye 'patent blue' with pulse oximeter readings. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39(2):268-269.
4. Larsen VH, Freudendal-Pedersen A, Fogh-Andersen N. The influence of patent blue V on pulse oximetry and haemoximetry. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:107 Suppl 53-55.
5. Morell RC, Heyneker T, Kashtan HI, Ruppe C. False desaturation due to intradermal patent blue dye. *Anesthesiology* 1993;78(2):363-364.
6. van der Horst JC, de Bock MJ, Klinkenbijn JH. Anaphylactic shock after injection of patent blue for sentinel lymph node biopsy. *Ned Tijdschr Geneesk* 2001;145(43):2086-2088.