

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1152>

# Desafíos del manejo de la hipertermia maligna en Colombia. Reporte de caso

## *Challenges in the management of malignant hyperthermia in Colombia: Case report*

Camila Andrea Lara Rosero<sup>a</sup> , Wendy Cleves Ruiz<sup>a</sup> ; Lizeth Alexandra Chavarro Aguilar<sup>b</sup> <sup>a</sup> Anestesiología, Clínica Palermo. Bogotá, Colombia.<sup>b</sup> Medicina General, Universidad de La Sabana. Chía, Colombia.**Correspondencia:** Clínica Palermo, calle 45C # 22-02. Bogotá, Colombia. **Email:** [camilalaro10@gmail.com](mailto:camilalaro10@gmail.com)**Cómo citar este artículo:** Lara Rosero CA, Cleves Ruiz W, Chavarro Aguilar LA. Challenges in the management of malignant hyperthermia in Colombia: Case report. Colombian Journal of Anesthesiology. 2025;53:e1152.

### Resumen

La hipertermia maligna es un desorden farmacogenético potencialmente mortal, manifestado por un estado hipermetabólico desencadenado por la exposición a anestésicos halogenados, succinilcolina y otros agentes. Se presenta el caso de una mujer de 40 años, quien después de recibir anestesia general en una clínica en la capital de Colombia cursó con espasmo del músculo masetero, broncoespasmo, hipercapnia, rigidez muscular e hipertermia, con alta sospecha diagnóstica de hipertermia maligna, por lo que se activó el protocolo de manejo de dicha entidad. Cabe mencionar que en Colombia el fármaco para atender esta situación, el dantroleno, no se encuentra disponible en las instituciones clínicas, por lo que se debe informar a una línea específica para su obtención; una vez recibido y administrado, la paciente tuvo recuperación clínica y hemodinámica. La evolución posoperatoria fue satisfactoria y se dio egreso al quinto día sin secuelas. En este reporte de caso se revisa la fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad, así como la dificultad en la obtención del manejo farmacológico en Colombia.

**Palabras clave:** Reporte de caso; Hipertermia; Anestésicos; Canales de calcio; Broncoespasmo.

### Abstract

Malignant hyperthermia is a potentially life-threatening pharmacogenetic disorder characterized by a hypermetabolic response triggered by exposure to halogenated anesthetics, succinylcholine, and other agents. This is a case of a 40-year-old woman who developed masseter muscle spasm, bronchospasm, hypercapnia, muscle stiffness, and hyperthermia upon the administration of general anesthesia at a clinic in the capital of Colombia. This resulted in a high clinical suspicion of malignant hyperthermia and hence the institutional protocol for management of this condition was activated. It should be highlighted however that the drug used to treat this condition—dantrolene—is not readily available at most clinical institutions in Colombia and in this case a special emergency line must be used in order for the drug to be delivered. Once the drug was received and administered, the patient experienced clinical and hemodynamic recovery, with satisfactory postoperative response. She was discharged on day five without any sequelae. This case report reviews the pathophysiology, diagnosis, and treatment for malignant hyperthermia, as well as the challenges in accessing pharmacological treatment in Colombia.

**Key words:** Case report; Hyperthermia; Anesthetics; Calcium channels; Bronchospasm.

## INTRODUCCIÓN

La hipertermia maligna hace parte de las complicaciones potencialmente mortales relacionadas con la anestesia. Se trata de un trastorno neuromuscular en el que se produce un hipermetabolismo muscular con un incremento rápido de la temperatura corporal y aparición de acidosis por la pérdida aguda del control de calcio intracelular, desencadenado por la administración de halogenados volátiles y/o relajantes musculares despolarizantes (1).

El primer caso de hipertermia maligna fue descrito en 1960 en una familia en la que ocurrieron ocho muertes bajo anestesia general; sin embargo, hay evidencia de cartas escritas en 1915 y 1919 sobre las circunstancias alrededor de la muerte de dos miembros de una familia después de someterse a anestesia general. Posteriormente, en 1966 se celebró en Toronto el primer simposio sobre hipertermia maligna, donde se acuñó este término de la enfermedad. Adicionalmente, en 1975, Harrison describió la eficacia del dantroleno para prevenir y tratar la hipertermia maligna porcina, que posteriormente se confirmó en el ser humano (2).

Se puede desarrollar el síndrome durante la primera exposición a la anestesia; sin embargo, es una patología poco frecuente respecto a otras complicaciones perioperatorias relacionadas con el acto anestésico. Pese a la dificultad para establecer la incidencia debido a la variabilidad de su forma clínica, según los reportes se estima que está entre 1:10.000 y 1:250.000, con una frecuencia mayor en hombres que en mujeres (3). En cuanto a mortalidad, un informe del Registro Norteamericano de Hipertermia Maligna de la Asociación de Hipertermia Maligna de Estados Unidos reveló que entre 1987 y 2006 ocurrieron 291 episodios con presencia de ocho paros cardíacos (2,7%), de los cuales cuatro (1,4%) murieron (4), mientras que en Reino Unido la mortalidad comenzó a disminuir alrededor de la década de los setenta y actualmente se estima aproximadamente en 4% (5).

Según la literatura revisada, en Colombia, los últimos datos disponibles son de Bogotá, entre 1988 y 1990, y muestran una incidencia de 1 en 65.190 (6). Sin embargo, teniendo en cuenta que no es obligatorio informar los casos de hipertermia maligna las estadísticas nacionales pueden sufrir subregistros.

## CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 40 años de edad, programada para reducción abierta de luxación temporomandibular más condilectomía, con antecedentes de trombocitosis en seguimiento por hematología y apendicectomía bajo anestesia general sin complicaciones con la anestesia, considerada en su evaluación preoperatoria como una paciente ASA II, Lee I, sin predictores de vía aérea difícil.

Al ingreso a sala de cirugía se encontraba con frecuencia cardíaca de 75 lpm, presión arterial de 133/60 mm Hg y saturación de oxígeno del 97%. Se indujo anestesia general con 60 mg IV de lidocaína 2% sin epinefrina, 1 mg IV de midazolam, remifentanilo por Target Controlled Infusion a 5 ng/mL, 100 mg IV de propofol y relajación neuromuscular con 70 mg IV de succinilcolina. Después de la administración de succinilcolina sufrió espasmo del masetero, por lo que se adicionaron 40 mg IV de propofol con mejoría de la situación. Se realizó intubación nasotraqueal por fosa nasal derecha con tubo 6,5 previa administración de lidocaína en jalea, se verificó expansión simétrica del tórax y capnografía, se conectó a máquina de anestesia bajo ventilación controlada por volumen con parámetros protectores, verificando protección ocular, térmica, eléctrica y de zonas de presión, mantenimiento anestésico con anestesia general balanceada con remifentanilo por TCI titulado y sevoflurano 2 vol. %.

Después de la intubación la paciente mostró desaturación, patrón de capnografía obstructivo y roncus en ambos campos pulmonares, lo que se consideró broncoes-

pasmo severo, por lo que se administraron 400 µg de salbutamol con inhalador de dosis medida (MDI), 80 µg de bromuro de ipratropio con inhalador de dosis medida (MDI), 200 mg IV de hidrocortisona, 1 gr IV de sulfato de magnesio y 100 mg de ketamina, con ascenso paulatino de oximetrías; a la auscultación pulmonar se encontraron sibilancias en hemitórax izquierdo y ruidos velados en hemitórax derecho. Dentro del enfoque diagnóstico se consideró anafilaxia como diferencial, por lo que se administraron 100 µg de adrenalina IV. Pese al manejo instaurado, la paciente presentó hipercapnia (EtCO<sub>2</sub> 50-60), asociada a temperatura en ascenso de 38,3°C, por lo que se decidió suspender el procedimiento quirúrgico.

Se inició soporte con infusión de adrenalina a 0,05 µg/kg/min y noradrenalina a 0,05 µg/kg/min, se realizó paso de catéter venoso central yugular derecho guiado por ecografía, colocación de línea arterial radial derecha y paso de sonda vesical con recolección de 100 cm<sup>3</sup> de orina colúrica. Se aplicó protocolo POCUS cardíaco básico y pulmonar con cavidades derechas e izquierdas con movilidad conservada, sin signos indirectos de hipertensión pulmonar, ni edema pulmonar, ni neumotórax y con cizallamiento pleural conservado.

Paciente con hipercapnia persistente, evidenciando un aumento progresivo desde 70 mm Hg, pasando por 90 mm Hg, hasta alcanzar 110 mm Hg confirmado por gasometría arterial, temperatura en ascenso de 39,9°C, rigidez muscular generalizada y orina colúrica. En el contexto de sospecha de hipertermia maligna, se solicitaron estudios paraclínicos que mostraron una creatina-cinasa (CK) de 18.000 U/L, que indican un daño muscular significativo, hiperglucemia (glucometrías seriadas en 117-148-140-161), trombocitosis con plaquetas en 930.000. Asimismo, se evidenció hiperpotasemia de instauración progresiva (4,9-5,7-5,3-6,1 mEq/L), lo que sugirió una posible rhabdomiólisis secundaria, con la escala clínica de clasificación de la hipertermia maligna

**Tabla 1.** Escala clínica de clasificación de la hipertermia maligna.

Proceso	Criterios clínicos	Puntos
Rigidez muscular	Rigidez muscular generalizada	15
	Rigidez del músculo masetero inducida por succinilcolina	15
Degradación muscular	Creatina-cinasa >20.000 UI después de un anestésico que incluye succinilcolina	15
	Creatina-cinasa >10.000 UI después de un anestésico sin succinilcolina	15
	Orina colúrica en el perioperatorio	10
	Mioglobina en orina >60 µg/L	5
	Mioglobina en suero >170 µg/L	5
	K+ en sangre/plasma/suero >6 mEq/L (en ausencia de insuficiencia renal)	3
Hipercapnia	CO <sub>2</sub> espiratorio >55 mm Hg o PaCO <sub>2</sub> >60 mm Hg con ventilación adecuadamente controlada	15
	CO <sub>2</sub> espiratorio >60 mm Hg o PaCO <sub>2</sub> >65 mm Hg con ventilación espontánea	15
	Taquipnea inapropiada	10
Hipertermia	Temperatura en rápido aumento	15
	Temperatura inadecuada >38,8 °C	10
Compromiso cardíaco	Taquicardia sinusal inexplicable	3
	Taquicardia o fibrilación ventricular	3
Historia familiar	Historia de hipertermia maligna en familiar de primer grado	15
	Historia de hipertermia maligna en familiar no de primer grado	5
	Exceso de base >8mEq/L	10
	pH <7,25	10
	Rápida reversión de los signos de hipertermia maligna con terapia con dantroleno	5

Puntuación	Probabilidad
0-2	Casi nunca
3-9	Poco probable
10-19	Algo menos que probable
20-34	Algo más de lo probable
35-49	Muy probable
>50	Casi seguro

Fuente: Autoras.

mayor a 50 puntos (7) (Tabla 1), por lo que se consideró alta probabilidad de hipertermia maligna; en vista de la falta de disponibilidad de dantroleno en la institución, se activó el protocolo para la consecución del kit de hipertermia. Simultáneamente, se suspendió administración de inhalado, se cambió de máquina de anestesia por una sin exposición a inhalado por 24 horas, se modificó el manejo anestésico a sedación con midazolam y fentanilo, se ajustaron los parámetros ventilatorios, se instauraron medidas de enfriamiento con hielo local, mantas frías, enfriamiento de sala, paso de sonda orogástrica y administración de 200 cm<sup>3</sup> de solución salina fría con lo que se disminuyó la temperatura hasta 36,7°C.

Se le administraron 160 mg de dantroleno a la paciente. Después de su estabilización fue trasladada a la Unidad de Cuidados Intensivos donde se continuó manejo médico y se dio egreso a los cinco días del evento, con orden para biopsia muscular para prueba de cafeína-halotano, laboratorios de control y cita de seguimiento con anestesiología y fisiatría.

### Fisiopatología de la enfermedad

La fisiopatología de la entidad se explica por un defecto del receptor de rianodina en los canales de calcio del retículo sarcoplásmico, por lo que se produce una liberación descontrolada de este y se inhibe su recaptación. Tiene un patrón de herencia autosómico dominante, si bien existen tres isoformas del receptor de rianodina: RYR1 predominante en el músculo esquelético, RYR2 expresado en el músculo cardíaco y RYR3 que se encuentra en el sistema nervioso central y músculo liso (8). Desde la década de 1990 se han descrito mutaciones en los genes RYR1 (receptor de rianodina) en el cromosoma 19 responsables de la mayoría de los casos de hipertermia maligna y en menor medida mutaciones en el gen CACNA1S que codifica la subunidad α1 del receptor de dihidropiridina (9-11).

La manifestación de la patología puede ocurrir en cualquier momento durante

la anestesia o en el periodo posoperatorio temprano; en un estudio de 255 casos se observó que los primeros signos son hipercapnia (38%), hipertermia (19,6%), taquicardia sinusal (31%) y el espasmo del músculo masetero (20,8%) (12). Teniendo en cuenta las dificultades para identificar la patología por su variedad de presentaciones, un grupo internacional de expertos en hipertermia maligna desarrollaron una escala de calificación clínica para estimar la probabilidad de que esta entidad sea un evento adverso (7).

## DISCUSIÓN

La identificación y el manejo oportuno de la patología son las intervenciones fundamentales en la disminución de la mortalidad. La administración de agentes desencadenantes debe suspenderse inmediatamente y continuar la anestesia utilizando opioides intravenosos, sedantes y, si es necesario, relajantes musculares no despolarizantes (13). En caso de no tener posibilidad de cambiar la máquina de anestesia por una sin exposición a agentes volátiles en 24 horas, entre las alternativas están colocar filtros de carbón activado en la entrada y salida del circuito, cambiar el circuito respiratorio y el absorbedor de dióxido de carbono, administrar flujos altos de oxígeno ( $\geq 10$  L/min) por al menos 90 segundos para reducir la contaminación con anestésicos volátiles o usar un ventilador de la Unidad de Cuidados Intensivos con Anestesia Total Intravenosa (TIVA) para evitar completamente la exposición a gases anestésicos (14). En cuanto a la ventilación mecánica, se debe administrar oxígeno al 100% con un flujo máximo de gas fresco, aumentar el volumen-minuto aproximadamente entre 2 y 3 veces mientras se busca una EtCO<sub>2</sub> dentro de límites normales (15). Otras estrategias descritas para el manejo de las condiciones derivadas incluyen el manejo de la hipercapnia con solución polarizante o gluconato de calcio; disminuir la temperatura con medios físicos y líquidos endovenosos, asegurar un adecuado gasto urinario y evaluar la

necesidad de administrar hemoderivados si existe el riesgo de progreso a coagulación intravascular diseminada (16,17).

En cuanto al tratamiento farmacológico, el único medicamento disponible para revertir el cuadro es el dantroleno, un derivado de hidantoína que actúa como antagonista específico del receptor de rianodina e inhibe la liberación de calcio del retículo sarcoplásmico. Fue introducido en 1975 y se ha demostrado que antes de su aprobación la mortalidad era del 64%, con una notable reducción con su administración (4,5). La versión convencional está disponible en viales de 20 mg que requiere 60 mL de agua esterilizada para su preparación, por lo tanto, un adulto promedio de 70 kg que requiere la administración de dantroleno en dosis de 2,5-3 mg/kg repetidas cada 10-15 minutos puede necesitar entre 8 y 10 ampollas para el tratamiento inicial, teniendo en cuenta que se pueden requerir dosis adicionales, por lo que esta cantidad debería estar disponible en todas las instituciones donde se utilicen sustancias desencadenantes. Sin embargo, su alto costo dificulta su obtención cuando se presentan episodios de hipertermia maligna (18), por lo cual es fundamental disponer de un kit bien estructurado que permita iniciar medidas de soporte de inmediato mientras se gestiona la adquisición del medicamento. Esto no solo optimiza los tiempos de respuesta, sino que también mejora la seguridad del paciente, reduciendo significativamente la morbilidad y mortalidad asociadas a esta patología. La propuesta es que cada kit contenga cuatro viales de bicarbonato de sodio y gluconato de calcio, cuatro jeringas de gases arteriales, una bolsa de 250 mL de dextrosa al 20%, diez jeringas de 60 mL, diez agujas hipodérmicas calibre 18, una bolsa de manitol, tres viales de furosemida, un vial de amiodarona, tubos para muestras de sangre (morado, amarillo, azul), dos pares de filtros de carbón activado, kits para colocación de línea arterial y central, una sonda Foley, mangueras para el circuito de anestesia y la lista de verificación para el manejo de la hipertermia maligna (19).

La escasez del medicamento se ha descrito en otros países de Latinoamérica e incluso en Alemania (18,20). En Colombia, pese al importante papel del dantroleno en la práctica anestésica, no es obligatoria su disponibilidad en todas las instituciones. Un estudio publicado en 2020 en la Revista Colombiana de Anestesiología utilizó una simulación para determinar el costo anual de mantener las ampollas de dantroleno, con el fin de establecer la relación costo-beneficio de la disponibilidad del fármaco en salas de cirugía. En dicho estudio se encontró que el costo anual para mantener el suministro completo de dantroleno se estima en 6,6 millones de pesos colombianos, mientras que el costo por una muerte debido a la escasez del medicamento se encuentra en 18,5 millones de pesos colombianos (20). Por lo que se podría inferir que contar con el medicamento ante una crisis de hipertermia maligna tendría un impacto positivo desde la perspectiva socioeconómica; sin embargo, no es posible determinar su aplicabilidad en todas las instituciones de salud, debido a que no hay información de la incidencia de esta patología en todos los departamentos del país.

En vista de esta situación, algunos Gobiernos crearon protocolos para la atención de la hipertermia maligna y entrega del medicamento por las ESE/IPS encargadas de su custodia; es el caso de Antioquia (21) y Bogotá, esta última a cargo de la Secretaría Distrital de Salud que realizó una guía que brinda información sobre los pasos por seguir para el manejo y la obtención del medicamento, en la que indican las líneas telefónicas para informar del evento, solicitar el kit y realizar su reposición. El kit incluye doce viales de dantroleno, agua estéril y los dispositivos médicos necesarios para la administración del medicamento (22).

## CONCLUSIONES

En este reporte se presenta un caso que demuestra que, ante la sospecha diagnóstica precoz y el tratamiento específico de la entidad, se pueden obtener una adecuada

evolución y una reversión de los signos y síntomas.

Además, aunque no se tienen cifras recientes de la incidencia en Colombia, se enfatiza en la importancia de la disponibilidad al dantroleno, debido a que se ha demostrado la disminución de la mortalidad cuando se administra de manera oportuna y es claro que, aunque existen un protocolo y una línea de atención, la no disponibilidad institucional limita la rápida administración en una patología que con el manejo médico adecuado disminuye ampliamente su mortalidad.

## DECLARACIONES ÉTICAS

### Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

### Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

### Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Los autores han obtenido el consentimiento informado de la paciente referida en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## RECONOCIMIENTOS

### Contribuciones de los autores

**WCR:** Planificación del artículo y recopilación de datos.

**CALR:** Planificación del artículo, recopilación de datos y aprobación final del manuscrito.

**LACA:** Planificación del artículo, recopilación de datos, redacción y aprobación final del manuscrito.

### Asistencia para el estudio

Ninguna declarada por las autoras.

### Apoyo financiero y patrocinio

Ninguna declarada por las autoras.

### Conflictos de interés

Ninguno declarado por las autoras.

### Presentaciones

Ninguna declarada por las autoras.

### Agradecimientos

Ninguno declarado por las autoras.

## REFERENCIAS

- Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, Bulger T, Stowell K. Malignant hyperthermia: a review. *Orphanet J Rare Dis*. 2015;10:93. <https://doi.org/10.1186/s13023-015-0310-1>.
- Harrison GG, Isaacs H. Malignant hyperthermia. *Anaesthesia*. 1992;47:54-6. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1992.tb01956.x>.
- Marilyn G, Barbara W, Gregory C, Gerald A, Erik B. Cardiac arrests and deaths associated with malignant hyperthermia in north america from 1987 to 2006: a report from the north american malignant hyperthermia association of the United States. *Anesthesiology*. 2008;108:603-11. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318167aee2>.

- Gong X. Malignant hyperthermia when dantrolene is not readily available. *BMC Anesthesiol*. 2021;119. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01328-3>.
- Hopkins P. Malignant hyperthermia: pharmacology of triggering. *BJA*. 2011;104(1):48-56. <https://doi.org/10.1093/bja/aer132>.
- Neira V. Hipertermia maligna en Bogotá. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 1993;21:385-98. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-236817>.
- Castañeda A, Villaveces M, Ortiz C. Identificación y tratamiento oportuno exitoso de hipertermia maligna. *Rev Chil Anest*. 2023;52(4):422-5. <https://doi.org/10.25237/re-vchilanestv52n04-17>.
- Lan H, Duan G, Zuo Y, Lou T, Xu J, Shao C, Wu J. Malignant hyperthermia: Report on a successful rescue of a case with the highest temperature of 44.2°C. *Open Med*. 2023;18(1):20230808. <https://doi.org/10.1515/med-2023-0808>.
- Ndikontar R, Etoundi P, Tochie J, Bengono R, Minkande J. Malignant hyperthermia, a rare perioperative complication: case series and literature review. *Oxford Med Case Rep*. 2020;11. <https://doi.org/10.1093/omcr/omaa101>.
- Sheila R, Natalia K, Philip M. Malignant hyperthermia in the post-genomics era: new perspectives on an old concept. *Anesthesiology*. 2018;128:168-80. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001878>.
- Larach M, Gronert G, Allen G, Brandom B, Lehman E. Clinical presentation, treatment, and complications of malignant hyperthermia in North America from 1987 to 2006. *Anesth Analg*. 2010;110(2):498-507. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181c6b9b2>.
- Marilyn G, Russell L, Gregory C, Michael A, et al. A Clinical Grading Scale to Predict Malignant Hyperthermia Susceptibility. *Anesthesiology*. 1994;80:771-9. <https://doi.org/10.1097/00000542-199404000-00008>.
- McKenney K, Holman S. Delayed postoperative rhabdomyolysis in a patient subsequently diagnosed as malignant hyperthermia susceptible. *Anesthesiology*. 2002;96(3):764-5. <https://doi.org/10.1097/00000542-200203000-00038>.
- Rüffert H, Bastian B, Bendixen D, Girard T, et al. Consensus guidelines on perioperative management of malignant hyperthermia

- suspected or susceptible patients from the European Malignant Hyperthermia Group. *Br J Anaesth.* 2021;126(1):120-30. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.09.029>
15. Hopkins P, Girard T, Dalay S, Jenkins B, et al. Malignant hyperthermia 2020: Guideline from the Association of Anaesthetists. *Anesthesia.* 2021;76:655-64. <https://doi.org/10.1111/anae.15317>.
16. Schneiderbanger D, Johannsen S, Roewer N, Schuster F. Management of malignant hyperthermia: diagnosis and treatment. *Ther Clin Risk Manag.* 2014;10:355-62. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S47632>.
17. Riazi S, Kraeva N, Hopkins P. Updated guide for the management of malignant hyperthermia. *Can J Anesth/J Can Anesth.* 2018;65:709-21. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1108-0>.
18. Rincón-Valenzuela D, Gómez-Ardila C. Relación costo-beneficio de mantener stocks de dantroleno desde el punto de vista de las instituciones de salud. *Colombian Journal of Anesthesiology.* 2020;48(2):63-70. <https://doi.org/10.1097/CJ9.000000000000147>
19. Berrío Valencia MI, Ibarra C. Hipertermia maligna: lo que tendríamos que tener a la mano. *Colombian Journal of Anesthesiology.* 2021;49(4). <https://doi.org/10.5554/22562087.e993>.
20. Calvache J. Análisis económico en anestesiología en Colombia. *Colombian Journal of Anesthesiology.* 2020;48(2):61-2. <https://doi.org/10.1097/CJ9.000000000000154>.
21. Gobernación de Antioquia. Protocolos y recursos para el tratamiento de pacientes que presentes hipertermia maligna en el Departamento de Antioquia. 2019. <https://www.dssa.gov.co/index.php/emblematicacion/item/898-procedimiento-de-atencion-de-la-hipertermia-maligna-en-el-departamento-de-antioquia>
22. Baquero N, Murillo A. Propuesta para el manejo de la hipertermia maligna en la red integrada de servicios de salud. Bogotá: Secretaría Distrital de Salud; 2018. [https://www.saludcapital.gov.co/Documents/Hipertermia\\_Maligna.pdf&ved=2ahUKEwio-8ff5ot6jAxWbLkFHZDDFsUQFnoECCAQA-Q&usg=AOvVawzCTTreQIPQkXv5efL8cuQt](https://www.saludcapital.gov.co/Documents/Hipertermia_Maligna.pdf&ved=2ahUKEwio-8ff5ot6jAxWbLkFHZDDFsUQFnoECCAQA-Q&usg=AOvVawzCTTreQIPQkXv5efL8cuQt)