

DOI: 10.26820/recimundo/6.(1).ene.2022.4-12

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1495>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 4-12



Diagnóstico y tratamiento de hipertermia maligna

Diagnosis and treatment of malignant hyperthermia

Diagnóstico e tratamento da hipertermia maligna

**María Verónica Castro Caballero¹; Sofía Salem Gómez²; Amanda Graciela Alvarado Galarza³;
Pedro Marcelo Amoroso Moncayo⁴**

RECIBIDO: 19/08/2021 **ACEPTADO:** 20/12/2021 **PUBLICADO:** 30/01/2022

1. Médico Cirujano de la Universidad Técnica de Manabí; Investigador Independiente; Quito, Ecuador; mavequita@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-2761-9095>
2. Médico de la Universidad Central del Ecuador; Investigador Independiente; Quito, Ecuador; doctorasofia1a1a@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-8566-3185>
3. Médico Cirujano de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes; Investigador Independiente; Ambato, Ecuador; amyalvas55@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-6834-2144>
4. Médico de la Universidad de Cuenca; Investigador Independiente; Cuenca, Ecuador; pedro.amoroso.m@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-8924-4586>

CORRESPONDENCIA

María Verónica Castro Caballero

mavequita@hotmail.com

Quito, Ecuador

RESUMEN

Para los seres humanos el control de la temperatura corporal es vital. Una de sus alteraciones es la hipertermia. La Hipertermia Maligna (HM) es un evento crítico en el área de anestesia, que aunque infrecuente resulta potencialmente mortal. La hipertermia maligna es una elevación peligrosa de la temperatura corporal, por lo general como resultado de una respuesta hipermetabólica al uso concomitante de un relajante muscular despolarizante y un potente anestésico inhalatorio y volátil. El objetivo del presente estudio plasmar lo relacionado con el diagnóstico y tratamiento de la Hipertermia Maligna. En consecuencia, se ha decidido desarrollar un estudio de diseño bibliográfico, mediante una metodología de revisión. En los resultados se destaca la importancia de realizar el diagnóstico diferencial. Asimismo, el diagnóstico debe fundarse en la sospecha clínica y el reconocimiento precoz, los cuales resultan fundamentales para iniciar el tratamiento a la mayor brevedad posible. El tratamiento básicamente incluye la suspensión de la administración de los agentes desencadenantes y ventilar al paciente con O₂ al 100%, esperando una disminución del CO₂ espirado. Se debe intentar finalizar el acto quirúrgico lo antes posible. El fármaco específico para tratar las crisis es el Dantroleno sódico. Se concluye que la HM es un evento crítico en anestesia, que si bien no es frecuente es potencialmente mortal, por tanto su estudio es de gran importancia para minimizar su morbimortalidad. El diagnóstico de la HM no es sencillo, debe estar fundamentado en la evaluación clínica, la búsqueda de complicaciones y la susceptibilidad para personas de alto riesgo. La administración de dantroleno, el enfriamiento corporal rápido del paciente, así como su traslado a la unidad de cuidados intensivos, un debido seguimiento de su evolución y la atención de cualquiera de sus complicaciones, son algunos de los pasos básicos del tratamiento de esta peligrosa entidad.

Palabras clave: Diagnóstico, Tratamiento, Hipertermia, Maligna, Anestesia.

ABSTRACT

For humans, control of body temperature is vital. One of its alterations is hyperthermia. Malignant Hyperthermia (MH) is a critical event in the area of anesthesia, which, although infrequent, is potentially fatal. Malignant hyperthermia is a dangerous elevation in body temperature, usually as a result of a hypermetabolic response to the concomitant use of a depolarizing muscle relaxant and a potent, volatile inhalational anesthetic. The objective of this study is to capture what is related to the diagnosis and treatment of Malignant Hyperthermia. Consequently, it has been decided to develop a bibliographic design study, through a review methodology. The results highlight the importance of performing the differential diagnosis. Likewise, the diagnosis must be based on clinical suspicion and early recognition, which are essential to start treatment as soon as possible. The treatment basically includes the suspension of the administration of the triggering agents and ventilating the patient with 100% O₂, waiting for a decrease in expired CO₂. An attempt should be made to complete the surgical act as soon as possible. The specific drug to treat crises is dantrolene sodium. It is concluded that MH is a critical event in anesthesia, which, although it is not frequent, is potentially fatal, therefore its study is of great importance to minimize its morbidity and mortality. The diagnosis of MH is not easy, it must be based on clinical evaluation, the search for complications and susceptibility for people at high risk. The administration of dantrolene, rapid body cooling of the patient, as well as their transfer to the intensive care unit, proper monitoring of their evolution and attention to any of their complications, are some of the basic steps in the treatment of this dangerous entity.

Keywords: Diagnosis, Treatment, Hyperthermia, Malignant, Anesthesia.

RESUMO

Para os humanos, o controle da temperatura corporal é vital. Uma de suas alterações é a hipertermia. A Hipertermia Maligna (HM) é um evento crítico na área da anestesia que, embora pouco frequente, é potencialmente fatal. A hipertermia maligna é uma elevação perigosa da temperatura corporal, geralmente como resultado de uma resposta hipermetabólica ao uso concomitante de um relaxante muscular despolarizante e um anestésico inalatório potente e volátil. O objetivo deste estudo é captar o que está relacionado ao diagnóstico e tratamento da Hipertermia Maligna. Consequentemente, optou-se por desenvolver um estudo de desenho bibliográfico, por meio de uma metodologia de revisão. Os resultados destacam a importância da realização do diagnóstico diferencial. Da mesma forma, o diagnóstico deve ser baseado na suspeita clínica e no reconhecimento precoce, que são essenciais para iniciar o tratamento o quanto antes. O tratamento consiste basicamente na suspensão da administração dos agentes desencadeantes e ventilação do paciente com O₂ a 100%, aguardando diminuição do CO₂ expirado. Deve-se tentar completar o ato cirúrgico o mais rápido possível. O medicamento específico para tratar as crises é o dantroleno sódico. Conclui-se que a HM é um evento crítico em anestesia, que apesar de não ser frequente, é potencialmente fatal, portanto seu estudo é de grande importância para minimizar sua morbimortalidade. O diagnóstico da HM não é fácil, deve ser baseado na avaliação clínica, na busca de complicações e na suscetibilidade das pessoas de alto risco. A administração de dantroleno, resfriamento corporal rápido do paciente, bem como sua transferência para a unidade de terapia intensiva, acompanhamento adequado de sua evolução e atenção a qualquer uma de suas complicações, são alguns dos passos básicos no tratamento dessa entidade perigosa.

Palavras-chave: Diagnóstico, Tratamento, Hipertermia, Maligno, Anestesia.

Introducción

La termorregulación es un proceso natural del cuerpo que consiste en la activación de mecanismos centrales y periféricos para mantener la homeostasis corporal y las funciones vitales constantes. Las alteraciones de la temperatura corporal son la fiebre, la hipotermia y la hipertermia. (Picón, Orozco, Molina, & Franky, 2020, pág. 120)

La hipertermia maligna (HM) es una elevación peligrosa de la temperatura corporal, por lo general como resultado de una respuesta hipermetabólica al uso concomitante de un relajante muscular despolarizante y un potente anestésico inhalatorio y volátil. Las manifestaciones pueden incluir rigidez muscular, hipertermia, taquicardia, taquipnea, rhabdomiólisis y acidosis metabólica y respiratoria. El diagnóstico es clínico; se puede evaluar a los pacientes en riesgo en busca de susceptibilidad. Los tratamientos más prioritarios son el refrescamiento rápido y las medidas sintomáticas. (Tanen, 2019)

Escobar, (2011) explica acerca de los antecedentes de la hipertermia maligna lo siguiente:

Antes de 1960 los anestesiólogos habían reconocido que determinados pacientes piréticos, en particular niños pequeños, mostraban una tendencia al desarrollo de convulsiones durante la anestesia general; estas convulsiones que presentaban una elevada mortalidad, a menudo estaban asociadas con la administración de dietil éter, casi siempre en ambientes húmedos y cálidos. En 1960 los ingleses Denborough y Lowell observaron que 10 de entre 38 familiares de un enfermo que casi pereció de hipertermia durante una anestesia general con óxido nitroso, oxígeno y halotano, habían muerto durante el proceso anestésico. Todos estos pacientes habían recibido dietil éter o cloruro de etilo, y es-

tas administraciones se asociaron con una hiperpirexia repentina y convulsiones. Se sugirió que los pacientes podrían haber heredado un gen dominante portador de susceptibilidad a este estado. (p. 310, 311)

Con respecto a su incidencia, Carrillo, Lázaro, & Nava (2013), citados por Cevallos, Beltrán, Flores, & Soto (2020), reportan lo siguiente:

La incidencia de hipertermia maligna durante la anestesia general estimada es 1:5000 - 1:50000 - 100000 y se reduce a 1:220000 cuando se evita la succinilcolina; y de la crisis de HM fulminante es de 1/250000 anestias. Afecta predominantemente a los hombres; sin embargo, la gravedad de la expresión clínica en ambos sexos es la misma, presentándose clásicamente en niños y adultos jóvenes, con una media de 18.3 años, pero también se han descrito casos en pacientes de 6 meses hasta los 78 años de edad. Aunque todos los grupos raciales son susceptibles de desarrollar HM, las poblaciones de raza oriental o caucásica, originarias de Japón, Australia y Nueva Zelanda tienen una mayor susceptibilidad a la HM debido a mutaciones específicas relacionadas con el receptor de rianodina implicado en el proceso de acoplamiento excitación-contracción de la célula muscular. En los años 60 la mortalidad reportada era de 80-90%, pero a partir de 1979, con la introducción del dantroleno, la mortalidad ha disminuido significativamente, siendo actualmente del 5%. (p. 186)

En cuanto al pronóstico, los episodios repetitivos o no tratados pueden ocasionar insuficiencia renal. Los casos no tratados pueden ser mortales. Asimismo, entre sus complicaciones graves se pueden encontrar:

- Amputación
- Descomposición del tejido muscular

- Hinchazón de las manos y los pies, y problemas con la circulación y la función nerviosa (síndrome compartimental)
- Muerte
- Sangrado y coagulación anormal de la sangre
- Problemas de ritmo cardíaco
- Insuficiencia renal
- Acumulación de ácido en los líquidos del cuerpo (acidosis metabólica)
- Acumulación de líquido en los pulmones
- Debilidad o deformidad muscular (miopatía o distrofia muscular). (Biblioteca Nacional de Medicina - E.E. U.U., 2021)

El desarrollo del presente estudio tiene como objetivo fundamental el aporte de material bibliográfico novedoso, útil en la actualización de conocimientos ya que refiere criterios de expertos en cuanto al diagnóstico y tratamiento de la Hipertermia Maligna, así como base de futuras investigaciones. En consecuencia, se ha resuelto llevar a cabo una revisión bibliográfica que permita compilar algunas ponencias e ideas que sustenten el abordaje del tema planteado.

Materiales y Métodos

Para lograr el objetivo de la presente investigación, fue necesario disponer de materiales de trabajo tales como computadores personales con conexión a internet.

Se desarrolló una búsqueda y estudio del material bibliográfico encontrado en formato digital. La literatura digital fue encontrada mediante la consulta en bases de datos, repositorios y sitios web, entre los que se pueden destacar: Pubmed, Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), SciELO, Dialnet, Medigraphic y otros.

El tipo de recursos bibliográficos buscados podrían representar: artículos (papers) en revistas científicas y académicas; reportes de casos, boletines o resúmenes informati-

vos de estudios clínicos, conferencias o ponencias; tesis de grado, posgrado y doctorado; protocolos, guías de práctica clínica, monografías de expertos y cualquier otro documento formal que mostrase información de interés con fundamento científico.

Los criterios de exploración electrónica estuvieron constituidos por palabras clave, términos y operadores lógicos y booleanos, que eventualmente se fueron ordenando hasta que se logró constituir una formulación propia como expresión de búsqueda, siendo las mismas:

1. "Hipertermia Maligna" AND diagnóstico AND tratamiento
2. Hipertermia Maligna +diagnóstico +tratamiento

Los resultados obtenidos fueron filtrados mediante criterios de selección de contenido, tales como: idioma español e inglés; publicación en los últimos diez años, materia de salud y medicina, entre los más importantes. Luego de separar todo el contenido digital seleccionado por el equipo investigador, se procedió a su lectura crítica y análisis interpretativo con el objeto de unificar las opiniones y llegar a un consenso.

Resultados

El diagnóstico de la HM no es sencillo y existen diversos diagnósticos diferenciales: Sepsis, trastornos tiroideos, feocromocitoma, sobrecalentamiento iatrogénico, mal funcionamiento de la máquina de anestesia, hipoventilación, aumento del ET CO₂ por procedimientos laparoscópicos, intoxicación por drogas, síndrome serotoninérgico y síndrome neuroléptico maligno. Por esto se han construido escalas con criterios clínicos para objetivar el diagnóstico, existiendo incluso aplicaciones para teléfonos inteligentes. Asimismo, existen escalas de clasificación que colaboran en el diagnóstico de la Hipertermia Maligna. La escala de clasificación clínica de Bandschapp (ver Figura 1), otorga puntaje según criterios clí-

nicos; rango 0-2: Casi nunca; 3-9: Improbable; 10-19: Poco probable; 20-34: Un poco más probable; 35-49: Muy probable; > 50: Certeza. (Guzmán, Aleuanlli, & Gallegos, 2017, pág. 88)

Tabla 1. Escala de clasificación clínica de hipertermia maligna.

Proceso	Criterio Clínico	Puntos	
Rigidez Muscular	- Rigidez muscular generalizada	15	
	- Rigidez del Masetero inducida por Succinilcolina	15	
Ruptura Muscular	- Creatin Kinasa > 20.000 UI después del uso de anestésicos incluidos Succinilcolina	15	
	- Creatin Kinasa > 10.000 IU después del uso de anestésicos sin uso de Succinilcolina	15	x
	- Coloración de Orina (cola), en periodo perioperatorio	10	
	- Mioglobinuria > 60 µg/L	5	
	- Mioglobinemía > 170 µg/L	5	x
	- K plasma/sangre/suero > 6 mEq/L (en ausencia de falla renal)	3	
	-		
Hipercapnia	- ET CO ₂ > 55 mmHg o PaCO ₂ > 60 mmHg (con apropiada ventilación controlada)	15	x
	- ET CO ₂ > 60 mmHg o PaCO ₂ > 65 mmHg (en ventilación espontánea)	15	
	- Taquipnea inespecificada	10	
	-		
Hipertermia	- Rápido aumento de temperatura	15	
	- Inadecuada temperatura > 38,5°C	10	
	-		
Arritmias	- Inexplicable Taquicardia Sinusal	3	x
	- Taquicardia Ventricular o Fibrilación Ventricular	3	
	-		
Historia Familiar	- Con historia de HM* en pariente de primer grado	15	
	- Sin historia familiar en pariente de primer grado	5	x
	-		
Otros	- Exceso de base > -8 mEq/L	10	
	- PH < 7,25	10	x
	- Rápida reversión de los signos de HM con Dantroleno	5	x
Puntaje			58

Nota: Modificado de: Bandschapp, O., Iazzo, P. and Girard, T. (2012). Malignant hyperthermia - Update of diagnostics. Trends Anaesth Crit C 2012; 2:218-23. Citado por: Guzmán, Aleuanlli, & Gallegos, (2017).

Por su parte, García et al., (2020) agrega que el diagnóstico debe fundarse en la sospecha clínica y el reconocimiento precoz, los cuales resultan fundamentales para iniciar el tratamiento a la mayor brevedad posible. (p. 339)

El tratamiento esencialmente incluye la suspensión de la administración de los agentes desencadenantes y ventilar al paciente con O₂ al 100%, esperando una disminución del CO₂ espirado. Se debe intentar finalizar

el acto quirúrgico lo antes posible. El fármaco específico para tratar las crisis es el Dantroleno sódico, que actúa disminuyendo la liberación de calcio desde el retículo sarcoplásmico.

Carranza, Mora, & Villalobos, (2020) en su revisión citan los siguientes pasos básicos para el abordaje de un paciente con sospecha por hipertermia maligna:

1. Solicitar ayuda al profesional de salud presente con mayor experiencia.

2. Suspender de forma inmediata la administración de agentes halogenados y bloqueadores neuromusculares.
3. Aumentar los niveles de ventilación 2 a 3 veces al volumen minuto y oxigenar al 100%.
4. Comenzar terapia farmacológica con dantroleno 2.5 mg/kg y repetir cada 3 a 5 minutos, o hasta cesar los signos clínicos. Dosis máxima 10 mg/kg. Posterior a resolver crisis aguda, se debe mantener infusión de dantroleno a 1 mg/kg cada 6 horas, durante 24 horas.
5. Ante la presencia de acidosis se utiliza bicarbonato de sodio intravenoso.
6. Monitorización estrecha de la temperatura central (vejiga, nasofaríngea, timpánica). En caso de persistir hipertermia, se debe de enfriar al paciente con soluciones estériles o compresas frías en las zonas expuestas de la superficie corporal.
7. Vigilancia de la diuresis en 2 ml/kg/hora, hidratación adecuada y administración de diuréticos en caso necesario, esto para prevenir la instauración de lesión renal aguda secundaria a mioglobulinuria.
8. Realización de mediciones analíticas, como: coagulación, creatina quinasa cada 6 horas, niveles de potasio plasmático, fórmula roja, mioglobina en suero y orina.

El dantroleno es el único agente disponible en la clínica como tratamiento específico de la hipertermia maligna, por lo que su administración es fundamental en el manejo de una crisis, siendo su reconstitución y preparación un procedimiento de alta prioridad al cual se podría enfrentar cualquiera de los presentes durante la atención de una crisis el medicamento. Se ha establecido una relación entre el lapso de tiempo desde el primer signo de la crisis y la administración del dantroleno, existiendo más probabilidad de complicaciones relacionadas con la hi-

pertermia maligna con el correr del tiempo, por lo que tanto la monitorización apropiada – con énfasis en capnografía y temperatura – junto con la pronta administración de dantroleno previene las complicaciones y disminuye la mortalidad. (Giraldo, Arrendo, & Rincón, 2018, pág. 157)

Su introducción, en 1979, ha llevado a una gran disminución de la mortalidad del HM. “Este fármaco debería encontrarse disponible siempre que se vaya a administrar anestesia general, debido al riesgo que esta conlleva de desarrollar HM, y debe administrarse ante toda sospecha clínica de este cuadro”. (García et al., 2020, pág. 339)

Erazo, Chávez, & Torres, (2019) en cuanto a la administración indica que debe hacerse de forma incremental en bolo IV a dosis inicial de 2.5mg/kg hasta 10 mg/kg, aunque puede ser necesario administrar mayores dosis hasta estabilización cardíaca y respiratoria, con resolución o estabilización de la rigidez muscular.

El monitoreo anestésico debe continuar así como el de temperatura corporal, se debe implementar el protocolo de manejo para hipertermia, hiperkalemia, acidosis, oliguria, arritmias cardíacas, deben evitarse los bloqueadores de canales de calcio. Se administran insulina (10U) más glucosa para la hiperkalemia y gluconato de calcio (30 mg/kg) además del tratamiento de soporte con traslado a unidad de cuidados intensivos (UCI). (p. 81)

Cevallos, Beltrán, Flores & Soto, (2020) manifiestan en su estudio que todo paciente que ha tenido una crisis de HM debe ser trasladado a una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), donde será observado por lo menos 24 h, ya que en el 25% de los casos, puede ocurrir una recaída en las 24 a 36 h siguientes, particularmente después de un caso fulminante resistente al tratamiento. Ahora bien, los autores refieren una serie más reciente ha sido resumida por Kollmann et al. (2017), que por sí misma se entiende en la siguiente ilustración (ver Figura 1). (p. 275)



Figura 1. Protocolo abreviado del manejo de la crisis de HM.

Recuperado de: “Protocolo clínico asistencial de manejo de la hipertermia maligna “. Kollmann et al. (2017). Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition). 64 (1). doi: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-english-444-articulo-clinical-protocol-for-management-malignant-S2341192916300609>

No existen análisis confirmatorios inmediatos, pero los pacientes deben evaluarse en busca de complicaciones mediante electrocardiograma, análisis de sangre (hemograma completo con plaquetas, electrolitos, nitrógeno ureico en sangre, creatinina, creatinina cinasa, calcio, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial, fibrinógeno, dímero D) y evaluación de la orina para identificar mioglobinuria. En cuanto a estas pruebas de susceptibilidad, Tanen, (2019) explica:

Las pruebas de susceptibilidad a la hipertermia maligna se recomiendan en personas en riesgo por los antecedentes familiares del trastorno o una persona con antecedente de una reacción adversa a la anestesia general previamente caracterizada como incompleta o grave. La prueba de la contractura con cafeína halotano (CHCT, caffeine halothane contracture test) es la más precisa. Esta prueba mide la respuesta de una muestra de tejido muscular a la cafeína y el halotano. Este análisis puede realizarse sólo en ciertos centros de referencia

y requiere la resección de unos 2 g de tejido muscular. Debido a que las mutaciones múltiples pueden estar involucradas, la prueba genética tiene sensibilidad limitada (alrededor de un 30%), pero es bastante específica; los pacientes en los que se identifica una mutación no necesitan la prueba CHCT.

Las pruebas genéticas permiten identificar el gen anormal que hace al paciente susceptible a la hipertermia maligna. Se recoge una muestra sangre y se envía a un laboratorio para su análisis. Las pruebas genéticas pueden revelar cambios (mutaciones) en los genes que pueden hacer a una persona susceptible a la hipertermia maligna. (Clínica Mayo, 2021)

Conclusión

La hipertermia maligna es un evento crítico en anestesia, que si bien no es frecuente es potencialmente mortal, por tanto su estudio es de gran importancia para minimizar su morbimortalidad.

El diagnóstico de la HM no es sencillo y existen diversos diagnósticos diferenciales. Debe basarse en la sospecha clínica y el reconocimiento precoz, estos dos factores resultan esenciales para el inicio del tratamiento lo antes posible.

Existen diversas variables que influyen directamente sobre la toma de decisiones de la terapéutica adecuada en el manejo de la HM, entre las que se encuentran las pruebas de susceptibilidad y otras pruebas y exámenes complementarios. Asimismo, la comunicación y el trabajo organizado entre los miembros del equipo médico conformado para la intervención quirúrgica y cualquiera de sus eventualidades. La administración de dantroleno, el enfriamiento corporal rápido del paciente, así como su traslado a la unidad de cuidados intensivos, un debido seguimiento de la evolución y la atención de cualquiera de sus complicaciones, son algunos de los pasos básicos del tratamiento de esta peligrosa entidad.

Bibliografía

- Biblioteca Nacional de Medicina - E.E. U.U. (24 de abril de 2021). MedlinePlus en español. Recuperado el 21 de noviembre de 2021, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001315.htm>
- Carranza, A., Mora, V., & Villalobos, E. (2020). Presentación, diagnóstico y tratamiento de hipertermia maligna. *Revista Médica Sinergia.*, 5(7). doi:
- Cevallos, E., Beltrán, K., Flores, M., & Soto, P. (2020). Manejo de la Hipertermia Maligna. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento (RECIMUNDO)*, 4(1), 268-278. doi:10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.268-278
- Clínica Mayo. (29 de julio de 2021). Clínica Mayo. Recuperado el 29 de noviembre de 2021, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/malignant-hyperthermia/diagnosis-treatment/drc-20353752>
- Erazo, L., Chávez, L., & Torres, L. (2019). Diagnóstico de Hipertermia maligna: reporte de caso. *Revista Médica de Honduras*, 87(2), 80-83. doi:<https://doi.org/10.5377/rmh.v87i2.11915>
- Escobar, J. (2011). Hipertermia Maligna. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22(3), 310-315. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S071686401170431X>
- García, C., Sáenz, I., Riaño, B., Gutiérrez, J., Valencia, J., & Esteban, E. (2020). Síndrome de hipertermia maligna: una patología infrecuente. *Boletín Médico del Hospital Infantil de Mexico*, 77(6), 337-340. doi:<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Giraldo, D. S., Arrendo, M. A., & Rincón, D. A. (2018). Reconstitución del dantroleno: descripción de un modelo de simulación en hipertermia maligna. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 62(2), 156-162. Recuperado el 28 de noviembre de 2021, de https://cdn-links.lww.com/permalink/rca/a/rca_2018_07_19_gutierrez_rca-d-17-00079_sdc1.pdf
- Guzmán, C., Aleuanlli, I., & Gallegos, M. (2017). Hipertermia maligna: A propósito de un caso. *Revista Chilena de Anestesia*, 46, 86-90. doi:10.25237/revchilanestv46n02.06
- Kollmann, A., Alsina, E., Domínguez, A., Blanco, B., Yepes, M., Guerrero, J., & García, A. (2017). Protocolo clínico asistencial de manejo de la hipertermia maligna. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, 64(1), 32-40. doi:<https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-engli>

sh-444-articulo-clinical-protocol-for-management-malignant-S2341192916300609

Picón, Y., Orozco, J., Molina, J., & Franky, M. (2020). Control central de la temperatura corporal y sus alteraciones: fiebre, hipotermia e hipertermia. *MedUNAB*, 23(1), 118-130. doi:<https://doi.org/10.29375/01237047.3714>

Tanen, D. (junio de 2019). Manuales MSD. Recuperado el 22 de noviembre de 2021, de <https://www.msmanuals.com/es-ve/professional/lesiones-y-envenenamientos/enfermedades-por-calor/hipertermia-maligna?query=Hipertermia%20maligna>

CITAR ESTE ARTICULO:

Castro Caballero, M. V., Salem Gómez, S., Alvarado Galarza, A. G., & Amoroso Moncayo, P. M. (2022). Diagnóstico y tratamiento de hipertermia maligna. *RECIMUNDO*, 6(1), 4-12. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(1\).ene.2022.4-12](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(1).ene.2022.4-12)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.