

# Manual de procedimiento ante una crisis de Hipertermia Maligna



Asociación de Anestesia  
Analgesia y Reanimación  
de Buenos Aires

Grupo Interés Especial - Hipertermia Maligna



# Manual de procedimiento ante una crisis de Hipertermia Maligna



Asociación de Anestesia  
Analgesia y Reanimación  
de Buenos Aires

## Grupo de Interés Especial - Hipertermia Maligna

Dra. Dora Komar | Dra. Ana Fogel | Dra Karina Farfan

Dra. Marisa Desantis | Dra. Olga Daub | Dra. Adriana Lalei

Lic. Marisol Rodriguez Gianni | Dr. Pedro Barbieri

**LÍNEA TELEFÓNICA S.O.S. Hipertermia Maligna**

Para un evento de HM en las salas de cirugía

**+54 911 2818 4189**

[hipertermiamalignagargentina@anestesiologo.org](mailto:hipertermiamalignagargentina@anestesiologo.org)

# Guía de navegación

Botones de navegación

Botones indicativos



Alerta



Atención



Verifique



Pida ayuda



Recuerde



Audio



Video

**Luego que el paciente está estable:**  
(Ver Hoja de trabajo del anestesiólogo a cargo para tratamientos detallados)

- 1. Ordene el ventilador para la UCI con capnógrafo de ser posible.
- 2. Transporte al paciente a la UCI y discuta el plan de tratamiento con el intensivista.
- 3. Observe la recrudescencia y refiérase a las recomendaciones de tratamiento de la fase aguda, si es necesario.
- 4. Llame a la farmacia principal para ordenar más dantroleno para el tratamiento de la fase de recuperación y el nuevo surtido del carro de HM/kit.

**Pruebas diagnósticas para otras condiciones médicas que pueden aparecer como HM, si está clínicamente indicado:**

- Consulta a Neurología (para evaluar la presencia de enfermedad muscular).
- Estudios de función tiroidea.
- Ácido vainillín mandélico (AVM) (descartar feocromocitoma).
- Placa de tórax.
- Revisión historia de medicamentos.
- Hemocultivos.

23

Site photo para utilizar en el Centro de Simulación AAARPA



Página anterior



Página siguiente



Índice



Ir



Volver



2





# Índice

## Manual de procedimiento ante una crisis de Hipertermia maligna

GIE Hipertermia Maligna - AAARBA

01. Prólogo.....	4	07. Luego de la crisis .....	41
02. Introducción.....	5	08. Carteles .....	47
03. Manual de procedimiento .....	6	09. Anexo 2. Curso HM. Errores frecuentes .....	51
04. Algoritmo para un protocolo de respuesta en caso de una crisis de HM.....	7		
05. Diagrama de flujo y hojas de chequeo.....	17		
06. Anexo 1. Tratamiento de la fase aguda.....	26		



# 01. Prólogo

---

Existen varios manuales de procedimiento ante una crisis de HM en el mundo. El que presentamos tiene como modelo el desarrollado por **MHAUS** (Malignant Hyperthermia Association of the United States) de los EE.UU, con la autoría de la Dra. Darlene Mashman, de la Universidad de Emory en Atlanta. Con la autorización pertinente, ha sido traducido en Colombia por el Dr. Ernesto Rojas y el Dr. Aurelio Otero, y este material ayudó a la coordinación de esfuerzos para rescatar a un paciente de una crisis de HM. Puesto que la finalidad es distribuirlo en la comunidad de nuestro país, le hemos realizado modificaciones para adaptarlo a nuestro medio.

Hay evidencias en las que luego de un entrenamiento con simulaciones y listas de chequeo ha habido mejor respuesta en las personas entrenadas que en aquellas que no lo han hecho. Por esto la forma que proponemos de estar preparados para el tratamiento es con revisiones teóricas sistemáticas del tema y un aprendizaje con simulaciones.

Sin las medidas adecuadas la mortalidad de la patología es del 80% y el 20% restante puede quedar con

secuelas graves. La aplicación de las medidas adecuadas en tiempo y forma puede reducir esta mortalidad a menos del 5%, lo cual si bien no excluye la posibilidad de un deceso, la reduce en forma manifiesta.

La base del tratamiento es discontinuar el agente gatillo y administrar el dantroleno sódico, que debe ser realizado en forma rápida y eficaz por un equipo que conozca la droga y las medidas de apoyo complementarias. El tiempo cuenta. Asignar roles a cada miembro del equipo quirúrgico y proveer los elementos de tratamiento podría lograr mayor efectividad. En nuestra primera campaña de difusión sobre 73 hospitales se entrenó a 415 efectores de salud, con alto grado de aceptación de ésta metodología.

Se debería utilizar este material como guía, y adecuarlo a cada institución donde se vaya a aplicar, modificándolo si fuera necesario.

Esperando que la propuesta le sea útil, le deseamos el mayor de los éxitos.



## 02. Introducción

---

A nivel internacional y nacional continúa habiendo muertes por hipertermia maligna.

Con los planes de educación continua y la adopción de medidas terapéuticas adecuadas, pretendemos reducir la mortalidad que produce la enfermedad, ya que ésta es muchas veces tratable.

Los pilares básicos para lograr este objetivo son:

1. Reconocimiento temprano de los signos y síntomas de la enfermedad, bajo un programa de educación continua de todo el personal involucrado en las áreas quirúrgicas.
2. Tener los elementos necesarios para instaurar un tratamiento exitoso. Esto comprende el kit de la droga esencial (dantroleno sódico) y los demás elementos necesarios para las medidas de sostén, en un lugar conocido y accesible para el personal.
3. Tener un protocolo de respuesta rápido y eficiente en el área, con las terapias recomendadas por los protocolos internacionales.

4. Ejecutar periódicamente talleres de entrenamiento del personal afectado, teniendo en cuenta su pericia y la velocidad de recambio de los planteles.

El éxito ante una crisis de HM es poder tratarla en tiempo y forma, diagnosticando correctamente. Recordar que solo se diagnostica aquello en lo que se piensa, y se piensa en aquello que se conoce, porque sabemos del tema; es decir que hemos estudiado y nos hemos entrenado para la eventualidad.

Dicho esto, podemos decir que nuestras metas pueden resumirse en:

- Diagnosticar temprano
- Tratar temprano y en forma eficiente
- Salvar una vida



5



# 03. Manual de procedimiento

---

Como este manual quiere ser un organizador, al cual se recurra en la emergencia, debemos tener en cuenta las tareas que tenemos que haber realizado antes de que se produzca algún evento que ponga en marcha este protocolo.

Los puntos importantes para tener en cuenta cuando se use este manual son:

1. Quien provea la anestesia debe reconocer los signos tempranos de la enfermedad (hipercapnia, taquicardia, taquipnea, arritmia cardíaca, PA inestable, rigidez, piel moteada, acidosis metabólica, mioglobinuria y fiebre a veces tardía). Para esto tiene que existir un ámbito donde periódicamente se revea desde lo teórico el síndrome de Hipertermia Maligna.
2. Hay que crear un método para alertar al personal para iniciar el protocolo (por ejemplo, una alarma) que tienda a conseguir la ayuda necesaria y poder disponer de los elementos específicos (kit de HM).
3. Como es necesario efectuar múltiples tareas simultáneas en forma eficiente, es necesario asignar roles a los miembros de la planta quirúrgica. Estos son delineados claramente en una hoja de trabajo y una lista de revisión. La alarma la inicia quien esté

administrando la anestesia. El personal de respuesta recibe la hoja de tareas (que se encuentra entre los elementos del kit) y las lleva a cabo.

Le vamos a proponer un modelo posible, pero hay que recordar que cada institución debe adecuarlo a la disponibilidad de personal existente y la capacidad que le reconocemos a cada uno de realizar las tareas que se encomiendan. En nuestro medio se debería pensar en diferencias en el horario de planta quirúrgica y las guardias.

4. Se recomiendan ejercicios periódicos.
5. Los elementos usados en una crisis se deberán reabastecer.
6. El paciente y su familia deben recibir consejo, así como un resumen de la historia del evento, donde se consigne claramente el no uso de agentes volátiles y succinilcolina; deben ser referidos al centro de derivación, y tener un alerta familiar ante la posibilidad de nuevas anestесias.
7. Asignar un miembro del equipo para tener actualizado el tema, quien debería ocuparse también de la supervisión de los elementos y de la organización de los ejercicios periódicos de entrenamiento.



6



# 04. Algoritmo para un protocolo de respuesta en caso de una crisis de HM

---

1. El anesthesiólogo a cargo de la anestesia hace el diagnóstico presuntivo (**recordar que la sospecha es suficiente para iniciar el protocolo**).
  - Discontinúa los agentes desencadenantes y ventila al paciente con O<sub>2</sub> al 100% con flujos al menos de 10 L/min. Por ej., 10 ml/kg de volumen corriente por 15/min. Si dispone de filtros de carbón activado (ACF), coloque uno en cada rama del circuito.
2. **Pide ayuda** (para obtener personal de apoyo y el carro de HM).
3. Confirmado el diagnóstico, comienza el protocolo de respuesta usando la forma de comunicación institucional preacordada.
4. El miembro designado por el protocolo trae el carro de HM.
5. El personal que tiene que responder automáticamente al llamado es:
  - los anesthesiólogos disponibles;
  - el técnico de anestesia;
  - la instrumentadora a cargo del quirófano;
  - la instrumentadora a cargo de las salas de cirugía;
  - el auxiliar de servicio;
  - la secretaria del área de cirugía (su hoja se la entregará la instrumentadora jefe).  
(En los horarios nocturnos y en las guardias las tareas deberán superponerse, al igual que en las instituciones de baja complejidad).
6. Todo el personal de la sala donde se produce la crisis y el personal convocado realizarán en forma conjunta las tareas que se describen a continuación.



7







## TAREAS QUE SE DEBEN REALIZAR EN FORMA SIMULTÁNEA

Los siguientes actores que han sido convocados realizarán las tareas que se describen en forma simultánea, durante los dos períodos de la crisis que son:

- Inicio de la crisis y su desarrollo.
- Post crisis durante la estabilización del paciente.

1. Cirujano.

2. Anestesiólogo encargado. 

1.

3. Anestesiólogos que acuden al llamado. 

2.

4. Técnico de anestesia. 

5. Circulante del quirófano. 

6. Instrumentadora a cargo de las salas de cirugía. 

7. Auxiliar de servicio. 

8. Secretaria del área quirúrgica. 



8





## 1. CIRUJANO

---

### A. Durante la crisis

1. Se comunica con el grupo de anestesia en forma verbal y pregunta si es necesario:
  - Irrigar las cavidades con solución salina fría.
  - Abortar el procedimiento quirúrgico.
  - Cerrar la herida.
2. Luego de cerrar la herida ofrece asistencia al grupo de anestesia y recibe su hoja de trabajo.
  - Coloca las vías centrales, si es necesario y no están puestas.
  - Ayuda a diluir el dantroleno.
  - Espera asignaciones futuras, fuera del círculo de acción.

### B. Luego de que el paciente está estable

- Ayuda a conseguir la cama en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).
- Ayuda en el transporte del paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).



9



## 2. ANESTESIÓLOGO ENCARGADO

---

### A. Durante la crisis

- Enfoca su diagnóstico e implementa el tratamiento según las normas, dirige la reanimación usando el cartel, la hoja de trabajo y la lista de chequeo del anestesiólogo.
- Asigna las hojas de trabajo al grupo de anestesia y al grupo de instrumentadores si la instrumentadora jefe no está disponible.
- Coloca la línea arterial, la línea venosa, el catéter de presión pulmonar si son necesarios.

### B. Luego de que el paciente está estable, sigue las recomendaciones para el tratamiento de la fase post aguda, a saber:

- Asegúrese de recargar el dantroleno y los elementos de manejo de crisis de Hipertermia Maligna.
- Asegúrese de que el carro de Hipertermia Maligna esté en el lugar asignado.
- Reporte el evento.
- Aconseje a la familia y al paciente (describa las implicancias de la Hipertermia Maligna, provea al paciente de una carta, claramente marque la historia clínica, identifique al paciente como portador de la enfermedad-pulsera o collar-).



10



### 3. ANESTESIÓLOGOS QUE ACUDEN AL LLAMADO

#### A. Durante la crisis

- Comienza con el tratamiento según el protocolo, bajo la dirección del anestesiólogo a cargo.
- Apaga los equipos de calentamiento y cambia al modo de enfriamiento.
- Ayuda a colocar las vías (Presión Venosa Central -Tensión Arterial Invasiva- catéter de presión pulmonar).
- Adecua el equipo de monitoreo invasivo.
- Coloca una Sonda Naso Gástrica e irriga con solución salina fría si es necesario.
- Ayuda a colocar los paquetes de hielo en las ingles y las axilas del paciente.
- Obtiene las muestras de sangre y de orina para el laboratorio.

#### B. Luego de que el paciente está estable

- Ayuda a transportar al paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).



e tres vías

uja de  
ntilación

Dantroleno  
20 mg



11



## 4. ASISTENTE TÉCNICO DE ANESTESIA

---

### A. Durante la crisis

- Trae el carro de manejo de crisis de Hipertermia Maligna.
- Recibe la hoja de tareas por parte del anesthesiólogo a cargo.
- Trae los objetos fríos y las bolsas de hielo de la heladera y los prepara.
- Trae la insulina.
- Transporta los laboratorios.
- Espera las asignaciones futuras, dentro del círculo de acción.

### B. Luego de la crisis

- Ayuda con la instalación del monitoreo de traslado.
- Ayuda con el traslado del paciente.
- Ayuda con la instalación del monitoreo en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).
- Reacomoda los monitores utilizados.
- Recarga el carro de manejo de crisis de Hipertermia Maligna.
- Reintegra el carro al área designada para él.
- Recarga en la heladera los elementos fríos utilizados.



12



## 5. CIRCULANTE DEL QUIRÓFANO

---

### A. Durante la crisis

- Anuncia el comienzo del protocolo.
- Toma la hoja de trabajo de la circulante.
- Trae el desfibrilador a la sala.
- Toma la bolsa de enfermería del carro de manejo de crisis de Hipertermia Maligna (kit de dantroleno).
- Prepara la solución fría para la irrigación de la herida.
- Prepara y coloca las bolsas de hielo en las axilas e ingles del paciente.
- Entrega los materiales para el cierre de la herida al cirujano.
- Coloca la sonda vesical.
  - Envía las muestras para mioglobina.
  - Lava con solución fría la vejiga si se necesita.
- Coloca un tubo rectal si se necesita.
  - Lava con solución fría si es necesario.

### B. Luego de la crisis

- Ayuda a transportar al paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).
- Da el reporte de enfermería a la enfermera de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).



13





## 6. INSTRUMENTADORA A CARGO DE LAS SALAS DE CIRUGÍA

---

### A. Durante la crisis

- Responde al llamado y toma las hojas de trabajo de instrumentación.
- Asigna la hoja de trabajo.
- Asigna a la instrumentadora registrada para ayudar a diluir el dantroleno.
- Coordina el grupo de instrumentación y se asegura de que todas las tareas asignadas se completen.

### B. Luego de la crisis

- Se asegura de que los elementos de instrumentación del carro de manejo de crisis de Hipertermia Maligna/kit de dantroleno se hayan repuesto.
- Se asegura de que los sueros helados se hayan repuesto en el refrigerador.



14



## 7. AUXILIAR DE SERVICIO DE LAS SALAS DE CIRUGÍA

---

### A. Durante la crisis

- Responde al llamado y recibe su hoja.
- Toma los elementos fríos y el hielo.
- Toma la hoja de trabajo para telefonar desde la entrada y se la entrega a la secretaria del centro quirúrgico.
- Hace nuevos paquetes de hielo para reemplazar los que se han fundido.
- Espera fuera del círculo de acción nuevas asignaciones.

### B. Luego de la crisis

- Recarga los elementos de enfermería del carro de manejo de crisis de Hipertermia Maligna/kit.
- Recarga los elementos fríos en el refrigerador.



15





## 8. SECRETARIA DEL ÁREA QUIRÚRGICA

---

### A. Durante la crisis

- Recibe de la instrumentadora jefe la hoja de trabajo para telefonar desde la secretaría del centro quirúrgico.
- Inmediatamente llama a los números de la hoja de trabajo.
- Espera nuevas asignaciones en su lugar de trabajo.



16



# 05. Diagrama de flujo y hojas de chequeo

---

1. Diagrama de flujo. Descripción



2. Hojas de chequeo de las tareas





## DIAGRAMA DE FLUJO. DESCRIPCIÓN



CIRUJANO	ANESTESÍOLOGO ENCARGADO	ANESTESÍOLOGOS QUE ACUDEN AL LLAMADO O RESIDENTE	ASISTENTE TÉCNICO DE ANESTESIA (ATA)	CIRCULANTE DEL QUIRÓFANO	INSTRUMENTADORA A CARGO DE LAS SALAS DE CIRUGÍA	AUXILIAR DE SERVICIO DE LA SALA DE CIRUGÍA	SECRETARÍA DEL ÁREA QUIRÚRGICA
<p>*Ver la Hoja de trabajo del cirujano para tareas específicas</p> <p><b>Se comunica verbalmente con el grupo de anestesia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si es necesario irriga con solución salina fría la cavidad corporal.</li> <li>2. Cierra la herida y pregunta si es necesario abortar el procedimiento quirúrgico.</li> <li>3. Ayuda a diluir el dantroleno bajo la supervisión del anestesista, si es necesario.</li> <li>4. Ayuda en la colocación de las líneas (línea arterial, PVC, 2º vía venosa), si es necesario y no están ya colocadas.</li> </ol> <p><b>Después de que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtiene una cama en la UCI para el paciente.</li> <li>2. Ayuda a transportar al paciente a la UCI.</li> </ol>	<p>* Ver la Hoja de trabajo del proveedor de anestesia y la lista de chequeo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enfoca su diagnóstico e implementa el protocolo de tratamiento.</li> <li>2. Dirige la reanimación (descontinúa los agentes. Hiperventila con O<sub>2</sub> 100%. Mezcla y administra dantroleno, trata las anomalías electrolíticas).*</li> <li>3. Asigna las Hojas de trabajo al grupo de anestesia (y al grupo de enfermería si la enfermera a cargo no está disponible).</li> <li>4. Coloca líneas: <ul style="list-style-type: none"> <li>t Arterial.</li> <li>t PVC.</li> <li>t Catéter de presión pulmonar.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Después de que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Da las órdenes para el ventilador en la UCI, preferiblemente con etCO<sub>2</sub>.</li> <li>2. Transporta al paciente a la UCI y acuerdan el plan de tratamiento con el intensivista.</li> <li>3. Vigila la recrudescencia y se refiere a las recomendaciones del tratamiento de la fase aguda, si es necesario.</li> <li>4. Llama a la farmacia principal para ordenar más dantroleno para el tratamiento de la fase de recuperación y el nuevo surtido del carro de HM/kit.</li> </ol> <p><b>Después de que el paciente continúe estable en la uci, sigue las recomendaciones para el tratamiento de la fase post aguda, así como:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se asegura de que el carro de HM se haya reintegrado al lugar designado.</li> <li>2. Informa el evento a la AAARBA y llena el informe de Reacción Metabólica Adversa a la Anestesia (RMAA).</li> <li>3. Aconseja a la familia y al paciente. <ul style="list-style-type: none"> <li>t Describe las implicaciones de la HM.</li> <li>t Provee al paciente de una carta.</li> <li>t Claramente marca la historia clínica.</li> </ul> </li> </ol>	<p>*Ver Hoja de trabajo del proveedor de anestesia y la lista de chequeo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comienza el tratamiento a través del protocolo de la MHAUS bajo la dirección del anestesiólogo encargado (descontinúa los agentes, hiperventila al paciente, mezcla y administra dantroleno, trata las anomalías electrolíticas).*</li> <li>2. Apaga los equipos de calentamiento y cambia al modo de enfriamiento si es necesario.</li> <li>3. Ayuda a colocar líneas: <ul style="list-style-type: none"> <li>t Arterial.</li> <li>t PVC.</li> <li>t Catéter de presión pulmonar.</li> </ul> </li> <li>5. Adecua el equipo para la monitorización invasiva.</li> <li>6. Coloca una sonda nasogástrica e irriga con solución salina fría, si es necesario.</li> <li>7. Ayuda a colocar paquetes de hielo en las ingles y las axilas.</li> <li>8. Obtiene muestras de sangre y de orina para análisis de laboratorio.</li> </ol> <p><b>Luego que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayuda a transportar al paciente a la UCI.</li> </ol>	<p>*Ver Hoja de trabajo del ATA para tareas específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responde al llamado y trae el carro de HM/kit de dantroleno al área de la crisis.</li> <li>2. Recibe la Hoja de trabajo del ATA de parte del proveedor de anestesia.</li> <li>3. Toma los objetos fríos y las bolsas de hielo.</li> <li>4. Toma la insulina.</li> <li>5. Espera asignaciones futuras, por ej., lleva los laboratorios o hace los paquetes de hielo.</li> </ol> <p><b>Luego que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lleva el monitor al área de crisis.</li> <li>2. Recarga el carro de HM/kit de dantroleno.</li> <li>3. Reintegra el carro/kit al área designada.</li> <li>4. Recarga los elementos fríos.</li> <li>5. Ayuda a transportar e instalar el monitor.</li> <li>6. Ayuda a transportar al paciente a la UCI.</li> <li>7. Ayuda a instalar los monitores del paciente en la UCI, si es necesario.</li> </ol>	<p>*Ver Hoja de trabajo del circulante para tareas específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anuncia el inicio del protocolo de respuesta al evento.</li> <li>2. Toma la Hoja de trabajo del circulante.*</li> <li>3. Trae el desfibrilador a la sala.</li> <li>4. Toma los elementos de enfermería (bolsa) del carro de HM de dantroleno.</li> <li>5. Prepara la solución salina helada para la irrigación de la herida.</li> <li>6. Prepara y coloca los paquetes de hielo en las ingles y las axilas.</li> <li>7. Entrega los materiales para que el cirujano cierre la herida.</li> <li>8. Coloca la sonda vesical de Foley. <ul style="list-style-type: none"> <li>t Envía las muestras de orina al laboratorio.</li> <li>t Lava la vejiga con solución salina fría, si se necesita.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Luego que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayuda a transportar al paciente a la UCI y da el reporte de enfermería a la enfermera de la UCI.</li> </ol>	<p>*Ver Hoja de trabajo de la supervisora a cargo de las salas de cirugía para tareas específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responde el llamado y toma las Hojas de trabajo de la supervisora de las salas de cirugía.</li> <li>2. Asigna la Hoja de trabajo a la circulante con sus anexos.</li> <li>3. Asigna la supervisora registrada para ayudar a mezclar el dantroleno.</li> <li>4. Coordina/asiste el grupo de enfermería y se asegura de que todas las tareas se completen (ver las tareas del asistente de enfermería y del circulante).</li> </ol> <p><b>Luego que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se asegura de que los elementos de enfermería del carro de HM/kit de dantroleno se han repuesto.</li> <li>2. Se asegura de que los elementos de enfermería helados se han reemplazado en el refrigerador.</li> </ol>	<p>*Ver Hoja de trabajo de la auxiliar de la sala de cirugía para tareas específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responde al llamado y recibe la Hoja de trabajo del auxiliar de la sala de cirugía.</li> <li>2. Toma los elementos fríos y el hielo.</li> <li>3. Toma la Hoja de trabajo de la secretaria del centro quirúrgico y se la entrega.</li> <li>4. Hace nuevos paquetes de hielo para reemplazar los que se han fundido.</li> <li>5. Espera posteriores asignaciones.</li> </ol> <p><b>Luego que el paciente está estable:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recarga los elementos de enfermería del carro de HM/kit.</li> <li>2. Recarga los elementos de enfermería en el refrigerador.</li> </ol>	<p>*Ver la Hoja de trabajo para telefonar desde la entrada de las salas de cirugía para tareas específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recibe la hoja de trabajo.</li> <li>2. Llama a: <ul style="list-style-type: none"> <li>t Proveedor de anestesia.</li> <li>t Asistente técnico de anestesia.</li> <li>t Supervisora cargo de las salas de cirugía, anestesista y asistente de enfermería.</li> </ul> </li> <li>3. Inmediatamente llama a: <ul style="list-style-type: none"> <li>t Laboratorio de gases sanguíneos.</li> <li>t Laboratorio de química.</li> <li>t Banco de sangre.</li> <li>t Laboratorio de hematología.</li> </ul> </li> <li>4. Llama a la farmacia.</li> <li>5. Envía a alguien con los laboratorios urgentes.</li> <li>6. Avisa a UCI que hay una emergencia en progreso que puede necesitar derivación a UCI.</li> </ol>



18



19



## HOJA DE TRABAJO DEL CIRUJANO

---



### PROCEDIMIENTO EN UNA CRISIS DE HM

Tilde una vez realizado

**Se comunica verbalmente con el grupo de anestesia.**

- 1. Irriga con solución salina fría la cavidad corporal, si es necesario.

---

- 2. Cierra la herida y pregunta si es necesario abortar el procedimiento quirúrgico.

---

**Después de que ha cerrado la herida ofrece asistencia al grupo de anestesia y recibe la Hoja de trabajo**

- 1. Asiste a la colocación de las vías (línea arterial, PVC, vías periféricas) si es necesario o no está hecho aún.

---

- 2. Ayuda a diluir el dantroleno bajo la supervisión del anestesista, si es necesario.

---

- 3. Espera asignaciones posteriores fuera del círculo de trabajo.

---

**Luego que el paciente está estable.**

- 1. Obtiene una cama en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para el paciente.

---

- 2. Ayuda al transporte del paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

---




19



## HOJA DE TRABAJO DEL ANESTESIOLOGO A CARGO

### Para complementar el protocolo de tratamiento

Indice	Pág. cuadernillo	Pág. manual
Tratamiento de la fase aguda		21
Dosificación del dantroleno		21
Preparación del dantroleno (dibujos)		Anexo
Líneas, acidosis metabólica, hipercalcemia		21
Enfriamiento, disritmia, diuréticos		22
Laboratorios recomendados		22
Luego que el paciente está estable		23



#### LÍNEA TELEFONICA

#### S.O.S. Hipertermia Maligna

Para un evento de HM  
en las salas de cirugía:

**+54 911 2818 4189**

[hipertermiamalignaargentina@anestesiologo.org](mailto:hipertermiamalignaargentina@anestesiologo.org)

**Las siguientes listas ordenarán y facilitarán su tarea, ya que los tiene separados por tópicos. Durante el desarrollo de la crisis, rechequeo con las páginas 8 y 8 bis en forma repetida.**



### PRECAUCIÓN

Este protocolo puede no ser efectivo en todos los pacientes y debe ser alterado de acuerdo con necesidades específicas de cada paciente.

El daño multisistémico debe ser tratado según como se aprecie el curso clínico.

El plan de respuesta debe ser revisado y adecuado por su departamento, puesto en su lugar y hacerlo efectivo antes de usarlo en un verdadero evento.



20



## HOJA DE TRABAJO DEL ANESTESIÓLOGO A CARGO


### TRATAMIENTO DE LA FASE AGUDA

- 1. Descontinúe todos los anestésicos volátiles inhalatorios y la succinilcolina. Considere dar sedantes amnésicos.

---

- 2. Hiperventile con oxígeno 100%, con flujos al menos de 10 L/min. Por ej., 10 ml/kg de volumen corriente por 15/min. Si dispone de filtros de carbón activado (ACF), coloque uno en cada rama del circuito.

---

- 3. **Dé dantroleno sódico (2,5 mg/kg):** dosificación/recomendaciones en anexo 1 

---

- 4. **Líneas:** arterial y venosa central (evaluar necesidad)  
Considere colocar una línea arterial para muestras sanguíneas en serie y monitoreo en un paciente hemodinámicamente inestable. Considere la colocación de una línea venosa central o un catéter en la arteria pulmonar para monitorizar el volumen, si está indicado clínicamente.

---

- 5. **Acidosis metabólica:** Bicarbonato de sodio

Sin gases sanguíneos	Con Gases sanguíneos (arterial, femoral, o central)
1 – 2 mEq/kg	$\frac{0,3 \times \text{peso (kg)} \times \text{déficit de base}}{2}$

(Los neonatos requieren dilución de 1:2 de  $\text{NaH}_2\text{CO}_3$ )  $\text{N}_2 \text{H}_2$



21





6. Tratamiento de la hipercalemia: ver anexo 1



7. Enfriamiento activo del paciente hipertérmico: evitar hipotermia

(Enfríe hasta una temperatura central de 38 °C y estable). Ver anexo 1



8. Disritmias:

- Usualmente responden al tratamiento de la acidosis y la hipercalemia pero **pueden indicar la necesidad de dantroleno sódico adicional**. Revise otros signos que el SHM puede activar.
- Si persisten y/o son de riesgo para la vida, use agentes antiarrítmicos corrientes excepto bloqueadores de canales de calcio que pueden causar hipercalemia o paro cardíaco en presencia de dantroleno sódico.

9. Mantenga el gasto urinario mayor de 2 ml/kg/hora. Ver anexo 1



10. Laboratorios / estudios. Ver anexo 1



Hora	Temp Central	EtCO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub>	pH	BaseDéficit	Na	K+	Ca + 2	gLU	Hg/Hto

Dosis	mg dados	Dosis acumulativa dada hasta ahora	Hora de la dosis completa	Respuesta
1	2,5 mg/kg			
2				
3				
4				



### Luego que el paciente está estable:

(Ver Hoja de trabajo del anestesiólogo a cargo para tratamientos detallados)



- 1. Ordene el ventilador para traslado a la UCI con capnógrafo de ser posible.
- 2. Transporte al paciente a la UCI y acuerde el plan de tratamiento con el intensivista.
- 3. Observe la recrudescencia y refiérase a las recomendaciones de tratamiento de la fase aguda, si es necesario.
- 4. Llame a la farmacia principal para ordenar más dantroleno para el tratamiento de la fase de recuperación y el nuevo surtido del carro de Hipertermia Maligna / kit de dantroleno.



### Pruebas diagnósticas para otras condiciones médicas que pueden aparecer como HM, si está clínicamente indicado:

- Consulta a Neurología (para evaluar la presencia de enfermedad muscular).
- Estudios de función tiroidea.
- Ácido vainillín mandélico (AVM) (descartar feocromocitoma).
- Placa de tórax.
- Revisión historia de medicamentos.
- Hemocultivos.







**Luego que el paciente continúa estable en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)**

- 1) Asegure el reabastecimiento del dantroleno en el carro de HM/kit y los suministros.

---

  - 2) Asegúrese de que el carro de HM/kit ha sido reintegrado a la localización designada.

---

  - 3) Reporte el evento al centro de referencia de la AAARBA – GIE Hipertermia Maligna.

---

  - 4) Aconseje a la familia y al paciente:
    - Describa las implicaciones de la HM y posteriores precauciones.
    - Recomiende la biopsia muscular / test genético para el paciente y los miembros de la familia.
    - Provea una carta describiendo los eventos y sus conclusiones.
    - Marque cuidadosamente la historia: incluya los gases anestésicos volátiles y la succinilcolina en la sección de alergias de la historia clínica.
- 





### Laboratorios/estudios:

Para tratamiento de largo término y diagnóstico. Repetirlos según la necesidad:

- Gases sanguíneos según necesidad (arteriales, centrales, o venosos femorales).
- CPK, mioglobina sérica.
- Nivel de ácido láctico.
- Uroanálisis/mioglobina.
- PT/TPT/PDF/DÍMERO D.
- Cuadro hemático con plaquetas.

Hora	EtCO <sub>2</sub>	Temp. central	PaO <sub>2</sub>	PaCo <sub>2</sub>	pH	Base Déficit	K+	Ca + 2	gLU	CK	Hg/Hto

La temperatura central y la etCO<sub>2</sub> se deben monitorizar continuamente hasta que el paciente esté estable.

Hora	Mioglobina urinaria	Mioglobina sérica / CPK	PT/TPT	Fibrinógeno	PDF/Dímero D	Recuento de plaquetas



Si hay algún signo de:

- ¿Falla orgánica?
- ¿Coagulopatía intravascular diseminada (CID)?
- ¿Recrudescencia?



# 06. Anexo 1. Tratamiento de la fase aguda

Hojas de trabajo del anestesiólogo a cargo



26



## Dantroleno sódico: dosis y recomendaciones



3.

Farmacocinética del dantroleno:	Efectos colaterales del dantroleno:
<ul style="list-style-type: none"><li>Inicio 6 – 20 minutos</li><li>Duración 5 – 6 horas</li><li>Metabolizado por el hígado</li><li>Excretado por el riñón</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Paro cardíaco e hipercalemia si se da con diltiazem o verapamil</li></ul>

1 Frasco + 60 ml de agua estéril libre de preservativos contiene:  
**Dantroleno 20 mg (0,33 mg/ml)**  
**y manitol 3 g (50 mg/ml)**

**Dosis:** 2,5 mg/kg en bolo IV rápido. Repetir en incrementos hasta un total de 10 mg/kg o hasta que los signos de HM se controlen (por ejemplo, frecuencia cardíaca, PaCO<sub>2</sub>, temperatura central y rigidez). Se pueden necesitar más de 10 mg/kg en algunos pacientes. Esté seguro de que la línea IV funciona adecuadamente, de otra manera coloque una segunda línea IV o una línea central.

Completados los 10 mg/kg, reevalúe su diagnóstico. Si lo reconfirma, aplique una nueva dosis.

Peso del paciente= ..... kg      Dosis (2,5 mg/kg)= ..... mg ..... cc      N° Frascos= .....

Dosis	mg dados	Dosis acumulativa dada hasta ahora	Hora de la dosis completa	Respuesta
1	2,5 mg/kg			
2				
3				
4				

La dosis se repite hasta que los signos de Hipertermia Maligna se controlen.



## 6. Tratamiento de la hipercalemia:



- Hiperventilación

---

- Calcio (para hipercalemia que amenace la vida)  
Cloruro de calcio 10 mg/kg o Gluconato de calcio 10 – 50 mg/kg  
(el gluconato de calcio no es compatible con el bicarbonato en la misma solución).

---

- Bicarbonato de sodio (ver arriba).

---

- Glucosa intravenosa e insulina (controlar los niveles de glucosa).

10 unidades de insulina regular  
y 50 ml de glucosa al 50% (**adulto**).

> o >

0,15 unidades de insulina regular/kg  
y 1 ml/kg de glucosa al 50% (**pediátrico**).

- Epinefrina (repetir tanto como sea necesario basado en los valores de potasio).  
0,15 mg IV (adulto).  
10 microgramos/kg IV (pediátrico).

## 7. Enfriamiento activo del paciente hipertérmico: evitar hipotermia



- Solución salina IV fría 15 ml/kg. Repítalo como sea necesario (puede requerir PVC o colocación de un catéter en la arteria pulmonar para monitorizar el volumen). Adminístrelo de ser necesario. Vigile el ritmo de infusión.

---

- Enfriamiento de superficie con paquetes helados en la ingle y la axila y manta de hipotermia.

---

- Lavado:
  - Estómago (vía sonda Naso Gástrica).
  - Herida (si se aplica, por el cirujano).
  - Vejiga (a través de sonda de irrigación de Foley de tres vías); esto afectará temporalmente el cálculo de la diuresis.
  - Recto (vía tubo rectal).

## 9. Mantenga el gasto urinario mayor de 2 ml/kg/hora:



- Haga una hidratación agresiva (puede requerir PVC o colocación de catéter de presión arterial pulmonar para monitorizar el volumen).

---

- Furosemida 0,5 – 1,0 mg/kg IV.

---

- Recordar que 1 vial de dantroleno contiene 3 g de manitol y 60 ml de agua destilada.



28



## 10. Laboratorios / estudios



### Recomendaciones

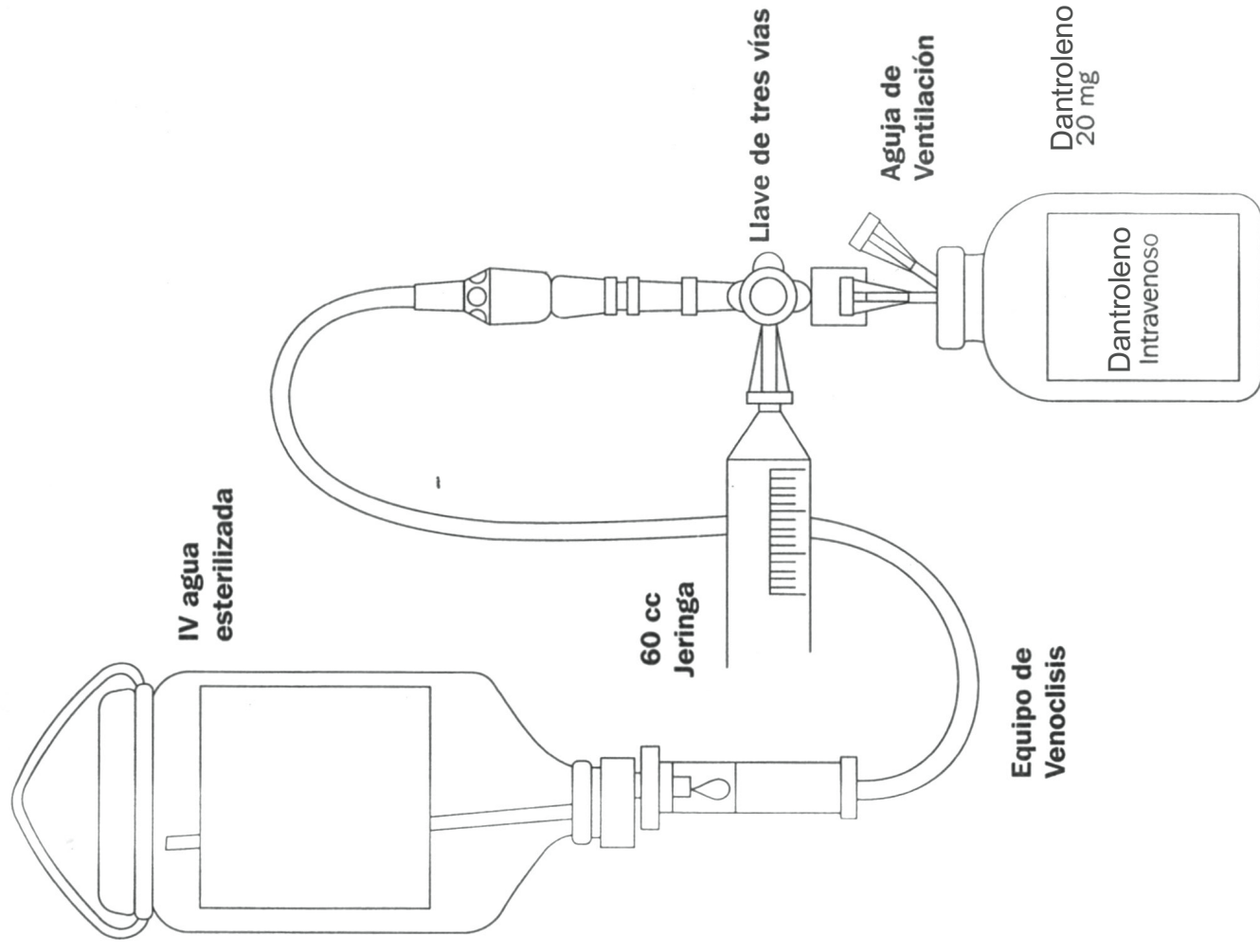
La frecuencia de las pruebas depende de la severidad y progreso del síndrome	Enviar una primera muestra si es posible
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases sanguíneos y electrolitos.</li> <li>• Gases sanguíneos arteriales, centrales, o femorales venosos.</li> <li>• Na<sup>+</sup></li> <li>• Glucosa</li> <li>• K<sup>+</sup></li> <li>• Ca<sup>+2</sup></li> <li>• Ácido láctico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra de orina para prueba de cinta Hb/mioglobina</li> <li>• CK/mioglobina/SMA-19 (sistema automatizado)</li> <li>• TP/TPT/productos de degradación de la fibrina/dímero D/fibrinógeno</li> <li>• Cuadro hemático completo/plaquetas</li> </ul>
Si está clínicamente indicado	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placa de tórax para descartar neumotórax o malposición de TET.</li> <li>• Prueba de función tiroidea.</li> <li>• Nivel del ácido vainillín mandélico metanefrina para descartar feocromocitoma.</li> </ul>	

Hora	EtCO <sub>2</sub>	Temp. central	PaO <sub>2</sub>	PaCo <sub>2</sub>	pH	Base Déficit	K <sup>+</sup>	Ca + 2	gLU	CK	Hg/Hto

- Evite la hipotermia (enfríe hasta 38 °C de temperatura central y estable).
- Se recomienda el monitoreo continuo del etCO<sub>2</sub> y la temperatura central.



## Ejemplo para facilitar la dilución





### Procedimientos en una crisis de hipertermia maligna Tilde una vez realizado

- 1. Tome el carro de HM:**
  - Lleve el carro de hipertermia maligna a la sala inmediatamente.
  - Tome la bandeja de hielo del carro, entonces:
- 2. Tome los elementos fríos y las bolsas de hielo:**

Del refrigerador:

  - Bolsas de solución salina 0,9 normal de 500 cc frías x 6 marcadas como “para la crisis de hipertermia maligna solamente”.

De la máquina de hielo:

  - Llene las bolsas de hielo y tráigalas a la sala de cirugía.
- 3. Tome un frasco de insulina** regular de 100 unidades/cc del refrigerador y tráigalo a la sala de cirugía. Solicite ayuda a la UCI, si es necesario.
- 4. Espere asignaciones posteriores**, por ejemplo, llevar laboratorios o hacer paquetes de hielo.
- 5. Ayude a adecuar el equipo** para monitorización invasiva: Equipo, transductor y otros para monitorización de PVC, PAP, línea arterial.

- 6. Asegúrese** de que el equipo de calentamiento está apagado o listo para enfriar al paciente; si es necesario, obtenga e instale una unidad enfriadora y pregunte al proveedor de anestesia si se puede encender.

### Después de que el paciente está estable:

- 1.** Traiga un monitor de transporte al área de crisis.
- 2.** Recargue el carro de HM.
- 3.** Lleve el carro de HM a la localización asignada.
- 4.** Recargue los elementos fríos.
- 5.** Ayude a transportar al paciente a la UCI.
- 6.** Ayude a instalar los monitores del paciente en la UCI si es necesario.
- 7.** Espere otras asignaciones.



**Nota:** Contacte al anestesiólogo si tiene dificultades para encontrar los materiales.







### PROCEDIMIENTOS EN UNA CRISIS DE HIPERTERMIA MALIGNA

Tilde una vez realizado

1. Anuncie el evento de iniciación del protocolo de respuesta.

“Atención todo el personal: hipertermia maligna en sala N.º .....”.

- (Repetir claramente dos veces).

“Carro de hipertermia maligna a la sala N.º ....., INMEDIATAMENTE”.

Supervisora de quirófano a la sala N.º ....., INMEDIATAMENTE.

2. Traiga el desfibrilador de ..... a la sala y conéctelo a la corriente eléctrica.

3. Tome los “elementos de enfermería” (bolsa) del carro de hipertermia maligna.

4. Prepare 1.500 cc de solución salina normal al 0,9% helada para irrigación de la herida (no es necesario si la temperatura central es 38 °C y estable).

5. Coloque paquetes con hielo en las axilas e ingles (no es necesario si la temperatura central es 38 °C y estable).

6. Pase los materiales para ayudar al cirujano a cerrar la herida.

7. Coloque una sonda de Foley si no hay 2.<sup>a</sup> ayudante de cirugía.

- Envíe muestra de orina para mioglobina.
- Lave la vejiga con solución salina helada si se necesita.

8. Coloque un tubo rectal si se necesita, si no hay 2.<sup>a</sup> ayudante de cirugía.

- Lave con solución salina helada si es necesario.

#### Luego que el paciente está estable:

- Ayude a transportar al paciente a la UCI y dé un informe de enfermería a la enfermera de la UCI.



## HOJA DE TRABAJO DE LA INSTRUMENTADORA A CARGO DE SALAS DE CIRUGÍA

### PROCEDIMIENTOS EN UNA CRISIS DE HIPERTERMIA MALIGNA

Anexos: Hoja de trabajo de los circulantes de las salas de cirugía

#### Tilde una vez realizado

- 1. Asigne las hojas de trabajo de la circulante (con estos anexos: Hojas de trabajo de la instrumentadora a cargo y la secretaria de la entrada).
- 2. Asigne una circulante para mezclar el dantroleno si es necesario.
- 3. Coordine/asista al grupo de instrumentadores y asegúrese de que todas las tareas se completen:

#### Tareas encomendadas a circulante\*

- Iniciación plan de respuesta, si no, repítalo.
- Desfibrilador en la sala.
- Elementos de enfermería listos para usar.
- Se está preparando solución salina fría para irrigar la herida.
- Se están preparando paquetes de hielo y se colocan en la axila y la ingle.
- Los materiales para el cierre de la herida están listos.
- Sonda de Foley para irrigación con medidor de orina lista.
- Muestra de orina enviada para nivel de mioglobina.
- Lavado de la vejiga con solución salina en proceso (bajo la dirección del proveedor de anestesia).
- Tubo rectal puesto si se necesita.
- Solución salina por tubo rectal en proceso (bajo la dirección del proveedor de anestesia).



33



### Tareas encomendadas al auxiliar de servicio\*

---

- Bolsas de solución salina normal al 0,9% fría 500 cc x 6, presentes.
  - Solución salina normal al 0,9% 500 cc x 6, presente.
  - Contenedor de hielo en la sala.
- 



**\*Vea las hojas de trabajo específicas para detalles.**

### Después de que el paciente está estable:

---

- 1. Asegúrese de que los elementos de **enfermería** se recargaron en el carro de HM.
  - 2. Asegúrese de que los elementos **fríos** se recargaron en el refrigerador.
- 



### PROCEDIMIENTOS EN UNA CRISIS DE HIPERTERMIA MALIGNA

Anexos: Hoja de trabajo de los circulantes de las salas de cirugía



#### Tilde una vez realizado

- Ayude al técnico de anestesia.
- Si no hay, proceda.

**Anexos:** Hoja de trabajo de la secretaria del centro quirúrgico.

1. Obtener ..... de ..... para llenar con hielo.  
\_\_\_\_\_
2. Traer del refrigerador.  
 Bolsas de solución salina normal 0,9%, 500 cc, x 1, marcada “para la crisis de hipertermia maligna solamente”.  
\_\_\_\_\_
3. De la máquina de hielo.  
 Llenar ..... con hielo y traer a la sala. La ..... está en .....
4. Tome la Hoja de trabajo de la secretaria del centro quirúrgico que le dará la supervisora y entréguesela. Si no está, tómela y llévela.  
\_\_\_\_\_
5. Haga nuevos paquetes de hielo y reemplace los que se están derritiendo.  
\_\_\_\_\_
6. Espere asignaciones futuras.  
\_\_\_\_\_



**PROCEDIMIENTOS EN UNA CRISIS DE HIPERTERMIA MALIGNA**



**Llame inmediatamente a todos los de la lista de abajo con el siguiente mensaje:**

“Hipertermia maligna en la sala de cirugía N.º ..... Por favor, diríjase a la sala N.º \_\_\_\_\_, si es posible”.



**Tilde cuando complete, escriba el nombre de las personas contactadas.**

1. Proveedor de anestesia. El programado ese día (si es diferente del que está en la sala).

Día: \_\_\_\_\_

Noche/Fin de semana/Festivo: \_\_\_\_\_

2. Asistente técnico de anestesia (ATA): Envió el mensaje.

Día: \_\_\_\_\_

Noche/Fin de semana/Festivo: \_\_\_\_\_

3. Supervisora a cargo de las salas de cirugía/coordinador de salas de cirugía (omite si ya está enterado), anestesista y asistente de enfermería:

Llamada general para que se dirija a la sala y al puesto de entrada. \_\_\_\_\_





**Haga llamadas inmediatas a todos los de la lista de abajo con el siguiente mensaje:**

“Tenemos una emergencia en la sala de cirugía N.º \_\_\_\_\_. Enviaremos una serie de laboratorios URGENTES”.

1. Laboratorio de gases sanguíneos:

Gases arteriales completos con electrolitos.

2. Laboratorio de química:

Tubo – CK/mioglobina

Tubo o jeringa de gas. Nivel de ácido láctico.

3. Banco de sangre:

Tubo – TP/TPT/PDF/DÍMERO D/fibrinógeno.

Elementos para su medición.

4. Laboratorio de hematología:

Tubo – CH completo/plaquetas



**Haga llamadas inmediatas a todos los de la lista de abajo:**

“Tenemos un paciente en crisis de hipertermia maligna en la sala N.º ..... Estaremos usando nuestra reserva de dantroleno. Por favor, esté preparado para suministrarnos más si necesitáramos. Nuestro proveedor de anestesia lo llamará”.

1. Farmacia:

Día:

Noche/Fin de semana/Festivo:



**Avise a UCI que hay una emergencia en progreso que puede necesitar derivación a UCI.**



37



## LUEGO DE LA CRISIS

---



### PROCEDIMIENTO Tilde una vez realizado

1. **Rechequee** la ficha de anestesia.



2. **Complete** la tabla de Indicadores clínicos.



3. **Controle** que esté completo el Carro de Hipertermia maligna.



38



**A LLENAR DURANTE LA CRISIS  
POR EL ANESTESIÓLOGO  
QUE ACUDE A AYUDAR O POR  
UNA CIRCULANTE SI HAY  
DISPONIBILIDAD DE PERSONAL**

HORA		TOTALES											
ANESTESICOS	Oxígeno (L/min.)												
	<input type="checkbox"/> N <sub>2</sub> O <input type="checkbox"/> Aire (L/min.)												
DROGAS	DANTROLENO mg												
	BICARBONATO DE Na												
	LASIX mg												
	DEXTROSA 50% cc												
	INSULINA REG. unidades												
	HEPARINA unidades												
	EPINEFRINA mcg*												
LIDOCAINA mg													
LIQUIDOS													
SIMBOLOS	TENSION ARTERIAL	220											
	PRESION LINEA ARTERIAL	200											
	PRESION ARTERIAL MEDIA	180											
	PULSO	160											
VENT	Volumen corriente												
	Frecuencia respiratoria												
	Presión Pico												
	PEEP												
	CO2 Final Espiración												
	Saturación O2												
	% O2 Inspirado												
	EKG												
	SVO2												
	PAS / PAD												
MONITORES	PVC												
	GC / IC												
	Orina												
	Temperatura <input type="checkbox"/> °F <input type="checkbox"/> °C												
	Pérdida sanguínea estimada												
	GA pH PCO2												
	PO2 HCO3												
	BE / SAT O2												
	H / H / Pla <sub>q</sub>												
	Na / K / Glu / Ca / Mg												
LABORATORIO	ACT / PT / PTT												
	CK / Mioglobina sérica												
	Mioglobina Urinaria												
LIQUIDOS	Total												
		<b>RECUPERACION</b>		A la UCPA con:									
		Localización	Hora	<input type="checkbox"/> Monitoría Invasiva	<input type="checkbox"/> Oxígeno nasal								
		TA	Sat O2	<input type="checkbox"/> Despierto	<input type="checkbox"/> Intubado	<input type="checkbox"/> Mas. de O2							
		P	R	<input type="checkbox"/> Somnol.	<input type="checkbox"/> Ventilador	<input type="checkbox"/> Tubo T O2							
			T	<input type="checkbox"/> Estable	<input type="checkbox"/> Parámetros	<input type="checkbox"/> V. A. Oral/Nasal							
OBSERVACIONES													
Diag. Preop _____ Diag. Postop _____ Procedimiento _____ Cirujano _____ Enfermero registrado _____ Enferm. Anestesiista registrado _____ Médico Anestesiólogo _____ Firma quién hace el registro _____													





## INDICADORES CLÍNICOS PARA USAR EN LA DETERMINACIÓN DE HIPERTERMIA MALIGNA

Proceso	Indicador	Puntos	
Rigidez	Rigidez muscular generalizada en ausencia de temblor debido a hipotermia, durante o después de la emergencia de anestesia general inhalatoria.	15	
	Espasmo de masetero a continuación de la administración de succinilcolina.	15	
Ruptura muscular	CPK > 20.000 UI después de anestésicos que incluyeron succinilcolina.	15	
	CPK > 10.000 UI después de anestésicos sin succinilcolina.	15	
	Orina color coca cola en período perioperatorio.	10	
	Mioglobinuria en orina > 60 ug/L.	5	
	Mioglobinuria en suero > 170 ug/L.	5	
	K en sangre, suero, plasma > 6 mEq/L (en ausencia de fallo renal).	3	
Acidosis respiratoria	PetCO <sub>2</sub> > 55 mm Hg con ventilación controlada apropiada.	15	
	PaCO <sub>2</sub> > 60 mm Hg con ventilación controlada apropiada.	15	
	PetCO <sub>2</sub> > 60 mm Hg con ventilación espontánea.	15	
	PaCO <sub>2</sub> arterial > 65 mm Hg con ventilación espontánea.	15	
	Hiper carbia inapropiada (según juicio del anesthesiologo).	15	
	Taquipnea inapropiada.	10	
Aumento de la temperatura	Rápido incremento inapropiado de la temperatura (a juicio del anesthesiologo).	15	
	Incremento inapropiado de la temperatura en el período perioperatorio (a juicio del anesthesiologo) > 38,8 °C.	10	
Cardiovascular	Taquicardia sinusal inadecuada.	3	
	Taquicardia ventricular o fibrilación ventricular.	3	
Historia familiar **	Historia familiar positiva a HM en parientes de 1er grado.	15	
	Historia familiar positiva a HM en parientes que no son de 1er grado.	5	
Otros * indicadores no exclusivos de HM	Exceso de bases arterial más negativo que -8 mEq/L pH < 7,25 arterial.	10	
	Rápida reversión de los signos en HM de acidosis respiratoria y/o metabólica con dantroleno EV.	10	
		5	
	Historia familiar de HM positiva, junto con otro indicador de la propia experiencia del paciente, distinta de la CPK elevada en reposo.	10	
	CPK elevada (en paciente con historia familiar de HM).	10	
TOTAL			

Score	Score HM	Descripción de probabilidad
0	1	Casi nunca
3 – 9	2	Improbable
10 – 19	3	Algo menos que probable
20 – 34	4	Algo más que probable
35 – 49	5	Muy probable
50	6	Casi seguro

\*\* Estos indicadores deben ser usados solo para determinar susceptibilidad a hipertermia maligna.

\* Estos indicadores pueden ser usados sin preocuparse por el doble conteo.



40



# 07. Luego de la crisis

---



- 1. **Rechequee** lista de anestesia.
- 

## Carro de hipertermia maligna

### Lista de revisión de los elementos

Fecha de expiración: ..... Fecha revisión: ..... Revisado por: .....

\*Elementos requeridos en el carro/kit.

Otros elementos sugeridos.

### Drogas

- 1. Dantroleno 36 frascos (c/uno diluido con 60 cc de agua).
  - 2. Agua estéril (sin agente bacteriostático) 500 cc x 2.
  - 3. Bicarbonato de sodio 1 M.
  - 4. Furosemida 40 mg/amp. x 4 ampollas.
  - 5. Sachets D 5% 500 cc x 2.
  - 6. Cloruro de calcio 10% 20 cc x 2 o gluconato de Calcio.
  - 7. Insulina regular 100 u/cc x 1 (refrigerado).
  - 8. Lidocaína 2%: 1 caja = 2 g o frasco 20 cc x 5.
- 





### Equipo general

- 1. Jeringas 60 cc x 5 (para diluir dantroleno).
- 2. Aguja para perforar frascos de dantroleno y equipo de venoclisis x 2 c/u.
- 3. Catéteres IV: 20 G, 2 pulgadas; 22 G, 1 pulg.; 24 G, ¾ pulg. (4 c/u).
- 4. Sonda NG: tallas apropiadas para la población de sus pacientes, por ejemplo 8F, 10F, 12F, 14F, 16F, 18F.
- 5. Bolsas plásticas transparentes para hielo.
- 6. Recipiente para hielo.
- 7.\* Paquetes fríos desechables.

### Equipo de vía aérea (tallas apropiadas para su población de pacientes)

- 1. Circuitos de anestesia con puerto de muestreo x 2.

Tamaño **adultos**.

Tamaño **pediátrico**.

- 2. Bolsas de anestesia de 3L, 2L, 1L.

- 3.\* Ambu bag (para transporte).

Tamaño **adultos**.

Tamaño **pediátrico**.



### Elementos de goteo

1.\* D 5% en agua 500 cc x 1.

---

2.\* Equipo IV de microgoteo x 3.

---

### Elementos de la circulante en el carro

1.\* Campo quirúrgico grande (para cubrir la herida rápidamente).

---

2. Catéteres Foley de tres vías: tallas apropiadas para su población de pacientes.  
Por ejemplo 12F, 16F, 18F, 20F, 22F, 24F.

---

3. Medidor de orina x 1.

---

4. Jeringa de irrigación 60 cc x 2.

---

5.\* Tubos rectales: tallas (Drenaje Malecot) 14F, 16F, 32F, 34F.

---

6. Bolsas plásticas grandes transparentes para hielo x 4.

---

7. Bolsas plásticas pequeñas para hielo x 4.

---

### Pruebas de Laboratorio

1. Jeringas para gases arteriales (o de 3 cc) x 6.

---

2. Tubos (c/prueba debe tener 2 pediátricos y 2 grandes).

---

3. Recipiente de orina x 2: nivel mioglobina.

---

4. Cintas de prueba: hemoglobina.

---



## Folder con formularios

1. Formularios de solicitud de laboratorios y otros.

Gases arteriales x 6.

Hematología x 2.

Química x 2.

Coagulación x 2.

Uroanálisis x 2.

Órdenes médicas x 2.

2. Centro de registro de reacciones adversas AAARBA.

3. Interconsulta.

**Aprobado por**

.....  
Jefe de Anestesiología

.....  
Administrador Suministros

# Carro de hipertermia maligna

Lista de revisión de los elementos fríos

---

Fecha de expiración: ..... Fecha revisión: ..... Revisado por: .....



## ELEMENTOS FRÍOS PARA ANESTESIA

Refrigerador:

Elementos marcados “para la crisis de hipertermia maligna solamente”.

---

- 1. Bolsas de 500 cc de solución salina normal.  
0,9% x 4 para infusión EV.
- 

Iniciales:                      Fecha revisión:

---



45





## ELEMENTOS FRÍOS PARA INSTRUMENTACIÓN

Refrigerador:

Elementos marcados “para la crisis de hipertermia maligna solamente”.

2. Botellas plásticas de 500 cc de solución salina normal fría 0,9% x 6 para irrigación.

Iniciales:

Fecha revisión:

3. Frasco insulina regular 100 u/cc x 1.

Iniciales:

Fecha revisión:

**Aprobado por**

.....  
Jefe de Anestesiología

.....  
Administrador Suministros



46



## 08. Carteles

---

1. Localización de los elementos



2. Cartel de Hipertermia maligna



3. Afiche Dantroleno



47





## CARRO DE HIPERTERMIA MALIGNA

### Localización de los elementos

Indicar localización de:

- Carro de hipertermia maligna

.....

- Revisado diariamente por el técnico en anestesia en su localización y sello.
- Contenidos revisados cada 6 meses.

- Elementos fríos de anestesia

.....

- Elementos fríos de enfermería

.....

- Máquinas de hielo

.....

Fecha de control	1	2	3
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

Colocar en la sala de descanso del personal





# Hipertermia maligna (HM)

## I. DIAGNÓSTICO

### SÍNTOMAS QUE NOS DEBEN HACER SOSPECHAR

1. **Taquicardia/taquiarritmia** sin explicación (monitor cardíaco).
2. **a)** En pacientes con respiración espontánea, aumento notable de la frecuencia y volumen minuto ventilatorios.
- b)** Los pacientes relajados y con ventilación controlada presentan **aumento brusco de la concentración de dióxido de carbono en el gas espirado** (capnógrafo); con aumento anormal de la temperatura de la cal sodada del circuito anestésico.
3. Hipoxemia, cianosis marmórea (pulsioxímetro).
4. Contractura de la musculatura esquelética, especialmente de la mandíbula tras succinilcolina (no siempre).

**En presencia de los signos 1 a 3 (ó 4) debe establecerse la sospecha de HM y comenzar la terapéutica (ver Medidas inmediatas de 1 a 3).**

### A CONTINUACIÓN DEBE CONFIRMARSE EL DIAGNÓSTICO DETERMINANDO:

1. Acidosis metabólica (análisis de gases).
2. Aumento rápido de la temperatura.
3. Mioglobinemia, mioglobinuria.
4. Aumento de la creatinquinasa plasmática (CPK no inmediato) aumenta en el tiempo hasta varias decenas de miles de unidades/L.

### Características clínicas de la hipertermia maligna

PRESENTACIÓN	CLÍNICA	CAMBIOS EN LA MONITORIZACIÓN	CAMBIOS BIOQUÍMICOS
Precoz	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Espasmo de maseteros (esporádico)</li> <li>‡ Taquipnea</li> <li>‡ Calentamiento y agotamiento del condensador de cal sodada</li> <li>‡ Taquicardia</li> <li>‡ Frecuencia cardíaca irregular/‡ Hipertermia al tacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Hiperventilación</li> <li>‡ Incremento ECG:‡ Arritmias no constantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Aumento de PaCO<sub>2</sub></li> <li>‡ Acidosis</li> </ul>
Avanzado	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ En general frío y húmedo</li> <li>‡ Cianosis</li> <li>‡ Desaturación sanguínea del campo quirúrgico</li> <li>‡ Ritmo cardíaco irregular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Hipertermia</li> <li>‡ Desaturación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Hiperkalemia</li> <li>‡ Aumento de la CPK</li> <li>‡ Mioglobinuria</li> </ul>
Tardía	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Contracción muscular</li> <li>‡ Hemorragia manifiesta</li> <li>‡ Coluria</li> <li>‡ Oliguria</li> <li>‡ Ritmo cardíaco irregular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Arritmias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‡ Hiperkalemia</li> </ul>

### SIGNOS DE RIESGO VITAL:

1. Paro cardíaco.
2. Edema cerebral no reversible (pupilas midriáticas no reactivas).
3. Coagulopatía de consumo.
4. Falla renal.

## II. TRATAMIENTO

### MEDIDAS INMEDIATAS

1. Suspender la administración de sustancias desencadenantes (halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano, succinilcolina).
2. Flujo de oxígeno de 15 L/min.
3. Dantroleno 2,5 mg/kg en infusión rápida (15 min, aproximadamente). Dentro de los 30 minutos siguientes al comienzo de la infusión debe esperarse el efecto del Dantroleno: normalización de la frecuencia cardíaca, volumen minuto ventilatorio, tono muscular, gases en sangre, electrolitos, temperatura corporal y recuperación de la conciencia.

Si en el plazo de 20 minutos del comienzo de la infusión de Dantroleno no se observa un claro efecto terapéutico, debe repetirse sin demora una nueva dosis de 2,5 mg/kg (eventualmente varias veces). Sin embargo, si una dosis acumulada de 10 mg/kg es totalmente ineficaz, deberá dudarse del diagnóstico de HM.

### TRAS LAS PRIMERAS MEDIDAS

1. Bicarbonato sódico: Infusión de 2 mmol/kg más aporte según análisis de gases.
2. Cambiar mangueras y cal sodada del circuito de anestesia o respirador. Evaluar pasar a ventilación manual.
3. Enfriamiento superficial.

4. Colocación de un catéter vesical.
5. Administración de furosemida, si el manitol contenido en los frascos de Dantroleno (3 g) no es suficiente para producir una diuresis de 1,5 ml/kg/h.
6. Varias vías intravenosas. Una vía intraarterial.

### Luego de la crisis

7. La perfusión de 2 mg/kg de Dantroleno cada 6 horas.
8. Para prevenir una coagulopatía de consumo es recomendable la heparinización (70 U/kg en bolo IV y perfusión posterior de 240 U/kg/día). Una coagulopatía de consumo es solo esperable en episodios de HM tardíamente detectados.
9. El paciente debe ser asistido en una unidad de cuidados intensivos.
10. La persistencia o la recidiva de la HM se reconoce por una nueva taquicardia, aumento de la temperatura, acidosis metabólica, aumento de la concentración espiratoria de dióxido de carbono. Es necesaria la inmediata administración de Dantroleno.

11. Control del paciente: pulso, concentración espiratoria de dióxido de carbono, saturación de oxígeno en sangre arterial, análisis de gases arteriales en cortos intervalos, volumen ventilatorio minuto, TA, ECG, temperatura, diuresis.
12. Investigación analítica:
  - a) Plasma: CPK, lactato, GOT, GTP, glucemia, potasio, coagulación.
  - b) Suero y orina: mioglobina.

## III. ANESTESIA EN PACIENTES CON RIESGO DE HM

1. Premedicación (p. ej., midazolam)
2. **Asegurarse la disponibilidad de 36 frascos de Dantroleno.**
3. Los siguientes productos pueden aplicarse según los actuales conocimientos: barbitúricos, benzodiazepinas, ketamina, óxido nítrico, opiáceos, pancuronio, vecuronio, rocuronio.
4. La anestesia regional es la primera elección en paciente con riesgo HM.
5. Vigilancia del paciente: ECG, TA, pulso, concentración espiratoria de dióxido de carbono, saturación de oxígeno en sangre arterial, análisis de gases en sangre, volumen minuto respiratorio, temperatura, dosaje de CPK (pre, intra y posoperatoria).
6. Tras la anestesia el paciente debe permanecer durante 24 horas internado.

**NOTA:** En caso de sospechar una hipertermia maligna, iniciar inmediatamente el tratamiento sugerido y comunicarse con el Grupo de Interés Especial Hipertermia Maligna AAARBA.  
Tel.: +54 911 2818 4189  
hipertermiamalignaargentina@anestesiologo.org



Asociación de Anestesia  
Analgesia y Reanimación  
de Buenos Aires



49



# DANTROLENE

## Recomendaciones para su utilización en urgencias

### PRESENTACIÓN

Vial de 20 mg de dantroleno sódico (polvo liofilizado)  
+vial con 60 ml de agua destilada para inyectables.

### DoSIS

Bolo intravenoso rápido a una dosis de 2,5 mg/kg,  
continuando hasta que los síntomas hayan cedido o se  
haya alcanzado la dosis acumulativa máxima de 10  
mg/kg

### RECONSTITUCIÓN

A cada frasco ampolla conteniendo el liofilizado de  
dantroleno agregar 1 frasco ampolla del disolvente y  
agitar enérgicamente hasta obtener una solución  
límpida. Si se requiere, transferir la solución a bolsas  
plásticas para infusión IV. Preparar la solución  
inmediatamente antes de administrar.

La solución reconstituída tiene una concentración  
de **0.333 mg/ml.**

### VIA DE ADMINISTRACIÓN : INTRAVENOSA

### ESTABILIDAD

Reconstituído : 6 horas .

### REACCIONES ADVERSAS GRAVES EN LA URGENCIA

Anafilaxia / hemorragia gastrointestinal / Taquicardia /  
Insuficiencia Cardíaca / Trombocitopenia /  
Leucopenia /Anemia aplásica.



### observaciones

**-NO Reconstituir** con

Solución Fisiológica o

Dextrosa porque precipita

-Inspeccionar la solución  
reconstituída antes de usar

para observar si se han  
producido precipitados o se

ha alterado el color de la  
solución. En cualquiera de

esos dos casos hay que  
desechar el vial.

**-Proteger** de la luz.

-La solución reconstituída  
tiene un pH elevado, evitar la

**Extravasación**



50



## 09. Anexo 2. Curso HM. Errores frecuentes

- 1** En una crisis intraquirúrgica, atribuir a defectos de funcionamiento de los monitores los valores muy alterados de la  $p\text{CO}_2$  y frecuencia cardíaca que se registran.



**VERIFIQUE** el correcto estado de los circuitos ventilatorios y del respirador, pero no dilate su toma de decisiones. Recuerde que es difícil que dos monitores distintos fallen simultáneamente. Cuando usted concorra a prestar colaboración, el anesthesiólogo ya debe haber corroborado.

- 2** Dudar en comenzar el tratamiento específico instrumentando solo medidas de sostén, tratando de confirmar el diagnóstico.



**RECUERDE** que la sospecha de una crisis de HM en desarrollo lo habilita a usted a comenzar el tratamiento específico (dantroleno). No existe ningún examen durante la crisis que le dé a usted el diagnóstico de certeza (solo el test de cafeína–halotano), que no podrá realizar.

- 3** Creer que el valor de CPK estará elevado en las muestras de laboratorio que usted solicite desde el comienzo de la crisis.

En las muestras de laboratorio usted encontrará muy alterados desde el comienzo los valores de  $\text{pH}$  7 o < y muy aumentado el valor de  $p\text{CO}_2$ , que será de 70 torr o más. Recuerde que este último valor va a estar influenciado por los parámetros del ventilador. La CPK se elevará con el transcurso del tiempo.

- 4** Atribuir a un error de laboratorio los valores extremos de CPK que se obtienen. Estos valores pueden llegar a 100.000 UI a lo largo de un tiempo.



**RECUERDE** que estos valores dependen de la magnitud de la destrucción muscular, y la rapidez con que se ha tratado al paciente con dantroleno. En el caso del tratamiento con la droga, los valores pueden estar poco elevados o encontrarse dentro de un rango normal.

- 5 En los posoperatorios complicados, confundir sepsis con HM posoperatoria.

A todo paciente que luego de una cirugía presente un cuadro séptico al cual no se le encuentra foco, se le debe realizar una curva de CPK para descartar o confirmar la enfermedad. Una curva sostenida en el tiempo o en ascenso lo habilita para iniciar el tratamiento específico con dantroleno.

- 6 Diluir el dantroleno con una solución distinta de agua destilada.

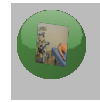
Si no es agua destilada, la droga no se diluye por completo; esto genera:

- Menor cantidad de droga activa en circulación.
- Gránulos de droga que pueden impactar en la pequeña circulación.
- pH sumamente alcalino que, de extravasarse, produce lesiones de los tejidos circundantes y la piel.

- 7 Atribuir a un accidente anestésico en la cirugía la evolución tórpida de un posoperatorio.

Los diagnósticos que usted deberá tener en cuenta en un posoperatorio tórpido son:

- Sepsis.
- SHM.
- Crisis de tétanos agudo.
- Accidente anestésico.



**RECUERDE** que en un tétanos agudo los pacientes, entre las crisis de contracciones, recuperan el sensorio, situación que en el síndrome de HM no se da.

- 8 Creer que los signos y síntomas de la enfermedad en su modalidad posoperatoria tienen un patrón constante.

Los signos y síntomas de la enfermedad son muy variables, y de magnitudes distintas. Lo único constante es la curva de CPK que se mantiene o se eleva.