



ALTERACIONES POR CALOR Y FRÍO

Marta Pellicer Gayarre

Marta Pellicer



HIPERTERMIA



Marta Pellicer

- Fracaso de los mecanismos fisiológicos que mantienen la temperatura corporal



- Causas:

- > ↑ calor exógeno: T^a ambiente
- > ↑ calor endógeno: fiebre, actividad física, fármacos, drogas...
- > ↓ disipación de calor: deshidratación, obesidad, ropa inadecuada, alcoholismo, ancianos y niños...

● **Hipertermia leve** → T^a hasta 40°

- > Síncopes por calor
- > Agotamiento por calor
- > Calambres por calor



● **Hipertermia grave** → $T^a > 40^{\circ}$

- > Golpe de calor

GOLPE DE CALOR

- ◉ Fracaso multiorgánico secundario a una elevación extrema de la Tª corporal
- ◉ 2 tipos:
 - > Pasivo: ancianos con patologías previas en ambientes calurosos
 - > Activo: personas jóvenes que realizan ejercicio físico intenso



Los bomberos...



- ◉ Elevado riesgo de sufrir hipertermia en mayor o menor grado por:
 - > su trabajo en condiciones de elevadas temperaturas
 - > ejercicio físico intenso
 - > y la escasa traspirabilidad de sus trajes de intervención.
- ◉ Para prevenirla...
 - > hidratación precoz antes de la aparición de la sed
 - > bebidas isotónicas
 - > realizar relevos
 - > y detectar rápidamente los síntomas para poder realizar un tratamiento precoz.

SÍNTOMAS

- ◉ Temperatura central $> 40^{\circ}\text{C}$
- ◉ Agitación, agresividad, delirio
- ◉ Hipotensión arterial, taquicardia
- ◉ Respiraciones rápidas y superficiales
- ◉ Pérdida de consciencia, convulsiones y coma
- ◉ Piel caliente y seca. Enrojecimiento facial.
- ◉ Alteraciones digestivas: vómitos y diarrea.
- ◉ Otras: renales, hematológicas, electrolíticas



TRATAMIENTO

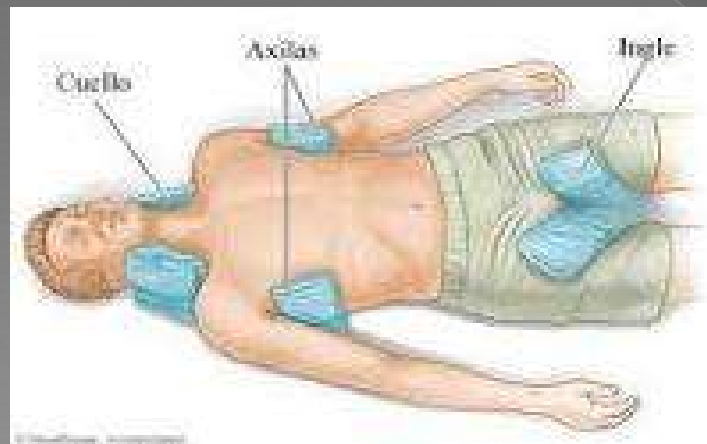
- Trasladar al paciente a un lugar fresco, tumbarlo con las piernas elevadas y desnudarlo (al menos de cintura para arriba)
- Reponer líquidos



En casos graves....

- Valoración inicial del paciente : ABC
 - evaluando el nivel de consciencia
 - permeabilidad de la vía aérea
 - ventilación
 - circulación
- Si paciente inconsciente, aplicar protocolo de SVA

- aplicar medidas físicas de enfriamiento:
 - > objetivo: bajar Tª central hasta 39°C.
 - > debe ser inmediato, rápido y enérgico
 - > rociar al paciente con agua helada produciendo corriente de aire (abanicando o mediante ventiladores) , cubrirlo con toallas húmedas y colocar bolsas de hielo picado en axilas, ingles y cuello
 - > Encender aire acondicionado





- ◉ Tto médico:
 - > Medir T^a : timpánica o rectal
 - > Monitorización cardiaca y control de constantes
 - > O₂ con mascarilla con reservorio 100%
 - > Canalizar vía venosa con SSF de mantenimiento
- ◉ Traslado al centro hospitalario
- ◉ Si $T^a < 39^{\circ}$: suspender medidas de enfriamiento

HIPOTERMIA



Marta Pellicer

- ◉ Descenso de la temperatura central por debajo de 35°
- ◉ Clasificación:
 - > leve : 35-32 °C
 - > moderada: 32-28 °C
 - > grave : < 28 °C



Causas



1. Aumento de la pérdida de calor:

- causas medioambientales (exposición al frío, inmersión)
- vasodilatación cutánea (quemaduras, fármacos)

2. Disminución de la producción de calor:

- metabólicas (hipotiroidismo, diabetes, shock, sepsis)
- nutricionales (hipoglucemia, malnutrición)

3. Alteraciones en la termorregulación

- alteraciones del SNC (ACV, TCE, tumores)
- fármacos (opiáceos, benzodiacepinas, relajantes musculares)

Síntomas

HIPOTERMIA LEVE : 35-32°C

- ◉ Temblor...que no puede detenerse voluntariamente
- ◉ Piel fría y pálida
- ◉ Aumento inicial de TA y FC. En 32°C aparece hipotensión y bradicardia
- ◉ Aumento de la frecuencia respiratoria (que ↓ al ↓ la Tª)
- ◉ Alts. neurológicas: apatía , irritabilidad, confusión mental, incoordinación, somnolencia
- ◉ Alts. metabólicas: el metabolismo ↓ un 50% cuando la Tª ↓10°C ➡ ↓ necesidades de O2 y ↑ tolerancia al shock

HIPOTERMIA MODERADA : 32-28°C

- ◉ Desaparece el temblor y aparece rigidez muscular.
- ◉ Se agrava la bradicardia y la hipotensión.
- ◉ Disminuye la frecuencia respiratoria
- ◉ Alteraciones visuales, auditivas y alucinaciones
- ◉ Pérdida de consciencia en 31° C.
- ◉ Alteraciones ECG: onda J de Osborn, BAV, FA, extrasístoles ventriculares

HIPOTERMIA GRAVE : < 28°C

- ◉ Coma profundo con rigidez muscular
- ◉ Pupilas midriáticas y arreactivas
- ◉ Arritmias ventriculares/ Asistolia ($T^a < 20^\circ$)
- ◉ Apnea ($T^a < 24^\circ$)
- ◉ Estado de muerte aparente

**Hay que recordar que
ningún paciente está muerto
si no está caliente y muerto**

Marta Pellicer



TRATAMIENTO

1. Protección térmica:

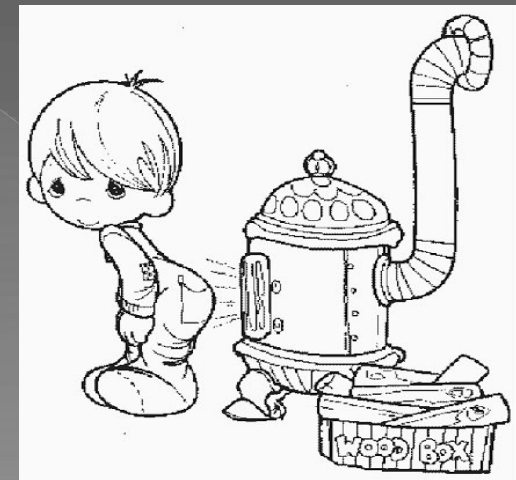
- > Quitar ropa mojada (cortar)
- > Secar
- > Envolver con mantas térmicas, cubriendo cabeza, manos y pies
- > Manejo cuidadoso, evitar movimientos bruscos (riesgo de PCR)
- > Encender calefacción ambulancia

2. Medidas generales:

- > Monitorización cardiaca y control de constantes : TA, FC, FR, T^a, glucemia
- > Vía venosa con SSF caliente (Hot-Sack)
- > Oxigenoterapia: mascarilla con reservorio
- > Valorar IOT según FR (riesgo de arritmias!!)
- > Tto farmacológico de arritmias no es efectivo:
 - FA revierte con el calentamiento
 - Extrasístoles....corregir hipoxia y acidosis
 - Bradicardia...no atropina ni marcapasos
 - FV....no desfibrilación en T^a < 30°

3. Recalentamiento:

- > Iniciar lo antes posible
- > Aumentar T^a central 1°C / hora
(cuidado Síndrome Postcalentamiento)



◉ R. Externo pasivo:

- > Quitar ropa húmeda
- > Mantas aluminizadas
- > Calentar habitáculo
- > Mantener al paciente seco y aislado del frío



El aislamiento total y rápido del paciente
multiplica por 4 la velocidad de
auto-recalentamiento



Equivale a tres mantas.
3kg frente 300gr.
Transparente.
Rápido.
Barato.

Marta Pellicer

⦿ R. externo activo:

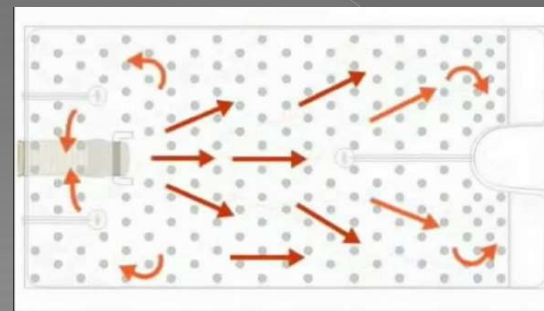
- > en hipotermias moderadas y graves
- > Fuente de calor exógena
- > bolsas de agua caliente, mantas eléctricas, aire caliente, radiación
- > Cuidado posibles quemaduras o síndrome postcalentamiento

- ◉ Manta por convección Warm Touch:
 - Dispositivo consistente en:
 - Manta.
 - Manguera con boquilla para introducir el aire.



◉ Características de la manta:

- Unidad silenciosa que calienta en 30 segundos.
- Resistente a desgarros, punciones y líquidos.
- Superficie lisa, confortable, que protege al paciente del calor directo.
- Diseño acolchado que facilita la difusión del aire.



- Se coloca la manta sobre el paciente, dejando la entrada de aire en la parte inferior del mismo.



Marta Pellicer

◉ Recalentamiento interno:

- > Bebidas calientes y azucaradas (no alcohol) si paciente consciente
- > Calentamiento por vía aérea: Inhalación de O₂ humidificado caliente con mascarilla o TET
- > Sueros IV calentados a 37-40°C: método sencillo y eficaz (según necesidades volémicas del paciente)
- > Otras técnicas hospitalarias: lavado peritoneal, pleural, mediastínico



Marta Pellicer

PCR EN LA HIPOTERMIA

- A una temperatura de 18 °C el cerebro puede soportar sin secuelas períodos de paro circulatorio por un tiempo 10 veces mayor que a 37 °C
- Diagnóstico: ausencia de pulso y ventilación durante 45''
- Compresiones torácicas, O₂ caliente e iniciar recalentamiento
- No fármacos hasta T^a > 30°C
- FV/ TVSP..... 1 descarga a 360J hasta T^a30°C

PCR EN LA HIPOTERMIA

- La RCP deberá prolongarse hasta que el paciente alcance una Tª de 32°C antes de diagnosticar la muerte
- Las pupilas dilatadas, rigidez o livideces no se deben considerar como un signo de muerte.

PCR EN LA HIPOTERMIA

- La reanimación no debe ser iniciada si:
 - > El paciente presenta lesiones letales obvias
 - > El tórax o el abdomen están completamente congelados.
 - > No se pueda mantener sin interrupción durante el traslado al hospital

La mujer que venció a la muerte

GABRIELA CAÑAS, Madrid
Ocurrió en mayo pasado. Una experta esquiadora sueca de 29 años, que quedó clínicamente muerta tras permanecer 40 minutos bajo el agua helada, logró volver a la vida en lo que supone un récord en historia de la medicina. Nunca antes se había recuperado a alguien desde los confines de una hipotermia de 13,7 grados centígrados. Ahora, los médicos que atendieron tan complicado caso relatan en la revista científica *The Lancet* cómo fue el proceso de rehabilitación y cuáles las claves del éxito. La paciente, mientras tanto, regresada de los hielos, ya ha podido aprovechar esta temporada para seguir practicando su deporte favorito.

Varias circunstancias favorables hicieron posible el milagro. Para empezar, tanto la víctima del accidente, Anna Bagenholm, como sus dos compañeros de esquí son médicos entrenados en las técnicas de resucitación cardiopulmonar (CPR) en el hospital local de Narvik, cerca de donde ocurrió el accidente.

Los tres esquiaban fuera de pista cerca de la localidad noruega de Fagernesfjället el 20 de mayo de 1999, cuando Anna Bagenholm cayó sobre un arroyo de agua helada. Su cuerpo rompió la capa de hielo, de unos 20 centímetros de espesor, y los esquís, a modo de horquilla, lo dejaron apresado entre dicha capa de hielo y la roca sobre la que fluía el agua, al tiempo que evitaron que el cuerpo de la esquiadora se deslizara con la corriente. Los dos amigos que la acompañaban llamaron enseguida con su móvil al servicio de urgencias del hospital de Narvik.

El primer equipo de rescate tardó en llegar una hora y 10 minutos, tiempo durante el cual los amigos de Anna Bagenholm ya habían logrado sacarla del agua (no rescatarla del todo, sin embargo) y comprobar también cómo su orga-

Los médicos que resucitaron a una esquiadora que pasó 40 minutos bajo el hielo explican el milagro

Accidente bajo el agua gélida



El 20 de mayo de 1999 Anna esquiaba con dos compañeros de trabajo. La capa de nieve cede al atravesar un barranco y Anna se introduce de cabeza. Por debajo fluye agua fría. Son las 18.20

Los dos amigos intentan rescatarla sin éxito. Siete minutos después llaman a los servicios de rescate. Anna deja de moverse a los 40 minutos debido a la hipotermia



Anna Bagenholm

Fuente: BBC y elaboración propia.

N. CATALÁN / EL PAÍS

nismo había dejado de moverse. Como explican los médicos en la última entrega de *The Lancet*, para cuando este equipo empezó a horadar el hielo y a recuperar por completo el cuerpo de la mujer, ésta ya estaba clínicamente muerta.

Sin embargo, este primer equipo se dedicó inmediatamente a aplicarle las técnicas de resucitación. Una hora y 40 minutos después del accidente, un helicóptero de rescate llegó al lugar. Se intubó a Anna Bagenholm, se le inyectó oxígeno

y se la transportó al hospital universitario de Tromsø (Noruega), en un recorrido que duró una hora, durante la cual no se dejó un momento la atención médica.

Ya en el hospital, la paciente ni respiraba espontáneamente ni tenía circulación sanguínea. Sus pupilas estaban dilatadas y no respondían a la luz. Nunca antes se había conseguido recuperar a alguien cuyo organismo hubiera alcanzado una temperatura tan baja. Sólo se tenía documentado el ca-

so de un niño salvado a pesar de haber quedado a 14,4 grados. Para el médico Mads Gilbert, que, junto a su equipo del hospital, relata ahora lo sucedido, fue fundamental la rapidez y el vigor con que se emprendieron las técnicas de resucitación cardiopulmonar y de recalentamiento del organismo de la accidentada, además de la diligencia de los equipos de rescate, su excelente coordinación, tanto dentro como fuera del hospital, y el adecuado equipamiento de todos los instrumentos utilizados.

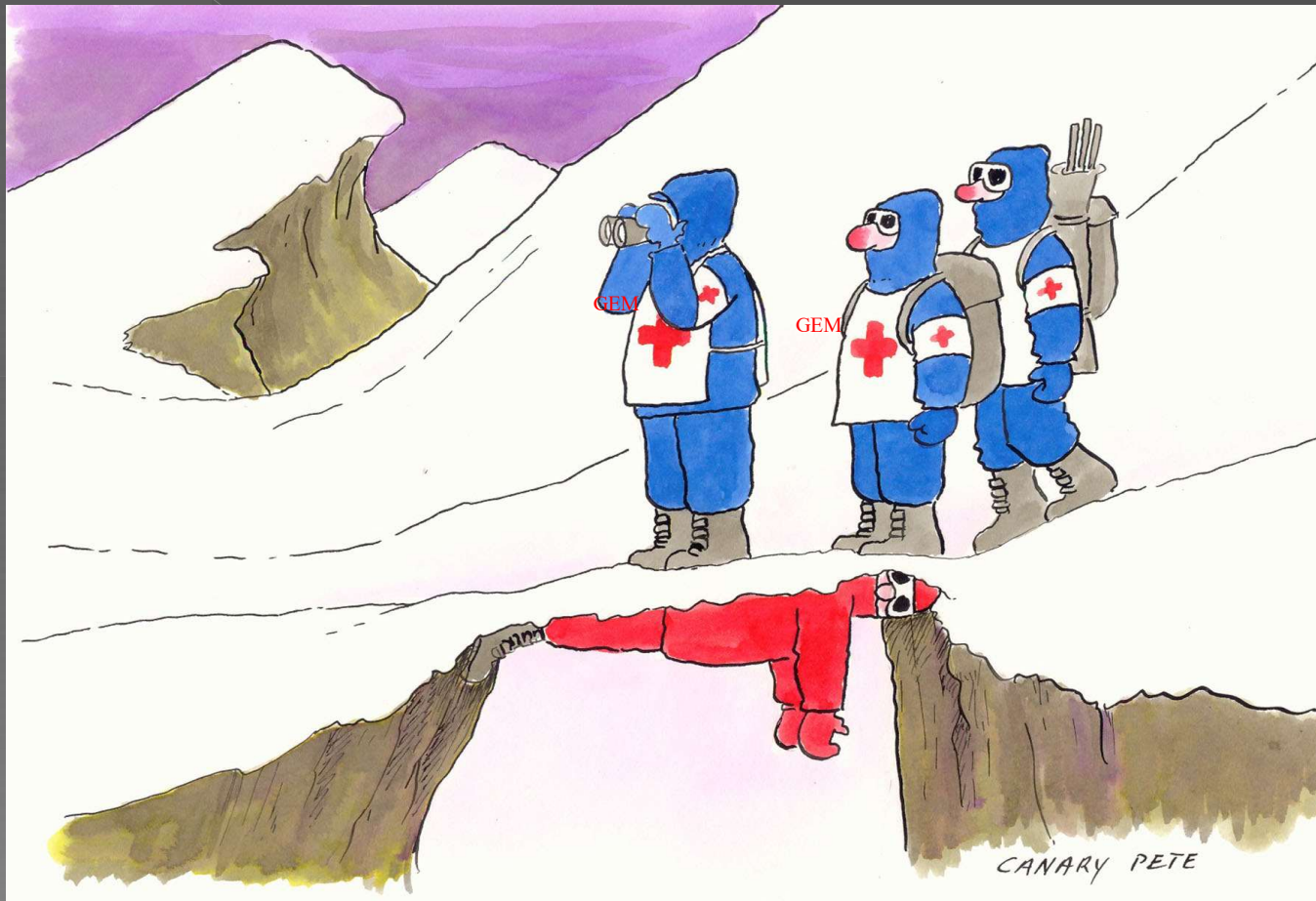
En el hospital, a la esquiadora se le subió la temperatura con un *by-pass* cardiopulmonar y durante 35 días recibió tratamiento de ventilación. La rehabilitación duró en total 60 días de cuidados intensivos.

Y, finalmente, contra todo pronóstico, Anna Bagenholm se recuperó de forma espectacular. Ya en octubre pasado pudo ofrecer una rueda de prensa para dar a conocer al mundo el éxito de su rehabilitación. Sufrió todavía ligera parálisis en las extremidades, pero ya había vuelto a trabajar y también a hacer excursiones y a esquiar. Dijo que al despertar en el hospital y verse inmóvilizada, como muerta, odió a sus salvadores. Porque antes del accidente era una mujer activa y deportista. Luego añadió que había valido la pena y su experiencia como paciente le valdría para seguir ejerciendo su profesión médica.

Ahora forma parte de los anales de la medicina. Estadísticamente está demostrado que sólo entre el 10% y el 33% de la gente sobrevive tras una hipotermia inferior a los 28 grados (la temperatura habitual del cuerpo humano ronda los 37 grados).

El equipamiento y la profesionalidad fueron fundamentales para salvar a Anna, pero Mads Gilbert añade cuál fue la otra gran clave que obró el milagro: "El espíritu de no rendirse".

Muchas Gracias



Marta Pellicer