



# Hipotermia peroperatoria no provocada en el adulto

C. Butrulle, Y. Camus, E. Delva, A. Lienhart

*La instauración de una hipotermia peroperatoria, en la mayoría de los casos moderada ( $\approx 34,5-35,5^{\circ}\text{C}$ ), es la regla si no se toman medidas de prevención en un paciente sometido a anestesia general o locorregional perimedular. La causa principal es la redistribución interna de calor, con un descenso inicial rápido de la temperatura central. La constitución de una pérdida calórica, favorecida por la alteración de la termorregulación, agrava la hipotermia hasta una temperatura central que ronda los  $34,5^{\circ}\text{C}$ , nivel en que la reaparición de la vasoconstricción termorreguladora va a permitir la estabilización tardía de la temperatura central. Sin embargo, el cuadro sigue agravándose debido a las pérdidas calóricas en el compartimento periférico. Se ha demostrado la responsabilidad de la hipotermia en el desarrollo de algunas complicaciones perioperatorias (isquemia del miocardio y arritmias, aumento de la hemorragia quirúrgica, absceso de pared, retraso de la cicatrización) que pueden prolongar la duración de la hospitalización. La hipotermia puede prevenirse de manera eficaz mediante el calentamiento cutáneo (usualmente mediante mantas con aire caliente), siempre que este método se aplique de forma correcta. Entre las demás medidas preventivas, sólo el calentamiento de los productos sanguíneos es indispensable en caso de transfusión rápida. En la actualidad, mantener la normotermia peroperatoria forma parte del procedimiento de rutina ante un paciente anestesiado.*

© 2015 Elsevier Masson SAS. Todos los derechos reservados.

**Palabras clave:** Temperatura; Hipotermia; Calentamiento cutáneo

## Plan

■ <b>Introducción</b>	1	■ <b>Tratamiento de la hipotermia en la sala de recuperación postanestésica</b>	8
■ <b>Fisiología de la termorregulación</b>	1	Controlar las consecuencias de la hipotermia	8
Producción y pérdidas de calor	2	Impedir las respuestas termorreguladoras	9
Modelo corporal de dos compartimentos calóricos	2	■ <b>Mantenimiento de la normotermia peroperatoria</b>	9
■ <b>Termorregulación normal</b>	2	Calentamiento cutáneo	9
Centro termorregulador	2	Calentamiento de los productos sanguíneos	10
Aferencias	2	Otros medios	10
Respuestas eferentes	3	Cronología de la prevención	11
■ <b>Fisiopatología de la hipotermia peroperatoria</b>	3	■ <b>Conclusión</b>	12
Efecto de la anestesia general	3		
Anestesia locorregional perimedular	4		
Efecto de la cirugía	5		
Hipotermia y contexto	5		
■ <b>Consecuencias de la hipotermia peroperatoria</b>	6		
Protección contra la isquemia y la hipoxia cerebral	6		
Prevención de la hipertermia maligna	6		
Modificación de las propiedades de los agentes anestésicos	6		
Consecuencias de la hipotermia en la fase de despertar	6		
Permanencia en la sala de recuperación postanestésica	7		
Complicaciones cardiovasculares	7		
Hemorragia quirúrgica	7		
Complicaciones infecciosas	8		
Cicatrización	8		

## ■ Introducción

La anestesia es la primera causa de hipotermia en el ser humano. La fisiopatología de la hipotermia peroperatoria se conoce bien y sus numerosas consecuencias deletéreas están bien demostradas. Se puede prevenir de manera eficaz mediante el calentamiento cutáneo peroperatorio con mantas térmicas.

## ■ Fisiología de la termorregulación

La temperatura central refleja el contenido de calor del cuerpo humano. Se mantiene constante, con una

variación nictameral de algunas décimas de grado en torno a los 37 °C. Dicha estabilidad es posible porque el equilibrio calórico de las 24 horas es nulo gracias al ajuste de las pérdidas a la producción de calor. El equilibrio de este sistema depende de un centro termorregulador.

## Producción y pérdidas de calor

La producción de calor es el resultado del metabolismo oxidativo de los nutrientes, calculado a partir del equivalente calórico del oxígeno que, por término medio, es de 4,85 kcal de energía por litro de oxígeno consumido [1]. Se expresa en vatios (1 W = 0,86 kcal/h). Así, un consumo de oxígeno de 300 ml/min corresponde a una producción de calor de unos 100 vatios, es decir, alrededor de 2.000 kcal/día. En reposo, la producción de calor resulta del metabolismo basal cerebral y de los órganos del tronco, mientras que, durante el ejercicio físico, la producción de calor por los músculos puede superar al metabolismo basal en un factor 10 [2]. La piel es el principal intercambiador de calor con el medio ambiente. Las pérdidas calóricas son esencialmente cutáneas por conducción (3%), convección (15%), radiación (60%) y evaporación (22%) [2]. La cantidad de calor perdida depende del gradiente de temperatura entre la piel y el medio ambiente inmediato, de modo que puede variar en decenas de vatios tras algunos grados de variación de la temperatura ambiente [3]. Así, en una persona desnuda en posición de pie dentro de un cuarto a 21 °C, las pérdidas cutáneas rondan los 90 W, es decir, el 90% de las pérdidas calóricas totales. El resto se debe sobre todo a la evaporación por la respiración.

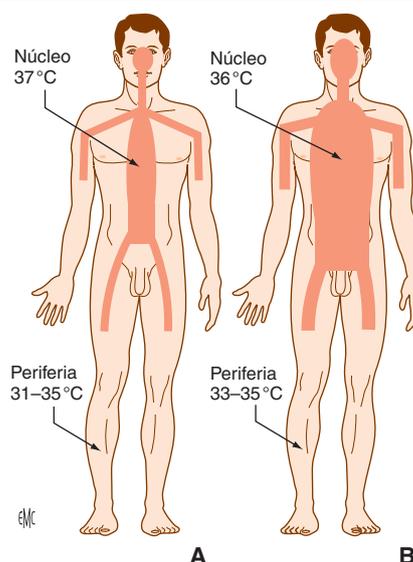
## Modelo corporal de dos compartimentos calóricos

El calor corporal no se distribuye de manera uniforme, por lo que la descripción fisiológica de la termorregulación se ajusta a un modelo corporal de dos compartimentos.

El compartimento central (o núcleo) está formado por el cerebro, el mediastino y los órganos digestivos. Su temperatura, denominada central, se mantiene estable en torno a los 37 °C. Los sitios más fiables para medirla son la arteria pulmonar, el tímpano, el esófago distal, la nasofaringe y la fosita sublingual [4]. El compartimento periférico está formado por los músculos esqueléticos, sobre todo de los miembros inferiores, es decir, alrededor del 45% de la masa corporal total. La temperatura del compartimento periférico no está sometida a regulación y no es uniforme ni constante. Varía según diversos factores como la temperatura central, el medio ambiente y el ejercicio físico. Así pues, la temperatura del compartimento periférico puede variar en una decena de grados, desde la temperatura ambiente hasta unos 40 °C en caso de actividad muscular intensa. Los intercambios calóricos entre los dos compartimentos se efectúan básicamente por convección sanguínea y dependen del estado del tono vasomotor. Su temperatura, en estado de vigilia y en las condiciones ambientales habituales, es inferior en 2-4 °C a la del compartimento central debido al tono vasoconstrictor permanente que reduce los intercambios calóricos entre ambos (Fig. 1) [5]. Este compartimento actúa como un «amortiguador térmico» y le permite a la temperatura central mantenerse estable sin la intervención inmediata de respuestas termorreguladoras más elaboradas [6].

## ■ Termorregulación normal

El mecanismo complejo de la termorregulación se basa en tres elementos: una regulación central que recibe señales térmicas aferentes y que activa respuestas eferentes específicas.



**Figura 1.**

**A.** Representación esquemática de la inhomogeneidad de las temperaturas corporales, en estado de vigilia, en dos compartimentos: central (núcleo) y periférico.

**B.** Hipotermia de redistribución: la vasodilatación inducida por la anestesia general favorece una transferencia de calor hacia el compartimento periférico, en detrimento del compartimento central que se enfría, sin modificación del contenido de calor (según Sessler [5]).

## Centro termorregulador

El centro termorregulador principal se encuentra en la región preóptica, en la que el hipotálamo tiene una función predominante [7]. Allí se integran las informaciones térmicas procedentes del compartimento central (80%) y de los receptores cutáneos (20%), y se activan las respuestas termorreguladoras para mantener la temperatura central estable en torno a los 37 °C.

Alrededor de este valor hay una zona de neutralidad térmica muy estrecha, con umbrales de activación de las primeras respuestas al frío (vasoconstricción) o al calor (sudoración) separados por sólo 0,2-0,4 °C [4]. La manera en que se determinan los umbrales de las respuestas termorreguladoras no se conoce bien, pero implicaría potenciales inhibidores postsinápticos en las neuronas hipotalámicas [8]. En realidad, el sistema es más complejo, ya que la temperatura central normal en la especie humana varía en 36,5-37,5 °C según el momento del día (variación nictameral) [9]. Los umbrales de las respuestas termorreguladoras se ajustan a esta variación nictameral y pueden variar en 0,5-1 °C en 24 horas. Hay muchos otros factores que modificarían los umbrales de las respuestas termorreguladoras: ciclo menstrual, nutrición, ejercicio físico, infección, hipo o hipertiroidismo [4]. Así, los umbrales de respuestas termorreguladoras están ligeramente aumentados en la mujer (+0,3 °C), pero no modifican la zona de neutralidad térmica [9].

## Aferencias

Las informaciones térmicas provienen de receptores del frío y del calor repartidos en todo el cuerpo. Las informaciones de los receptores del calor son transmitidas por las fibras C amielínicas, es decir, por las mismas vías que el dolor. Las informaciones de los receptores del frío circulan por las fibras A-δ mielínicas. Finalmente llegan al hipotálamo, sobre todo a través del tracto espinotalámico del asta anterior de la médula espinal [10]. En la piel y los ganglios del asta dorsal de la médula, las señales térmicas son captadas principalmente por receptores específicos: receptor de potencial transitorio (TRP), vanilloide (V) o mentol

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2756584>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2756584>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)