



Guía sobre la **hipotermia perioperatoria**

Sus riesgos y las mejores prácticas de calentamiento para prevenir sus consecuencias

Hipotermia Perioperatoria



La temperatura corporal central (TCC) habitual es de $37,0^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$). Cuando la temperatura corporal central desciende estos límites, para generar calor se activa la vasoconstricción y los escalofríos. Si por el contrario la temperatura se vuelve demasiado elevada, se activan mecanismos de enfriamiento, como son la vasodilatación y el sudor¹.

Se considera hipotermia cuando la TCC es inferior a 36°C . Durante la anestesia, los efectos de la medicación en combinación con la reducción en la producción de calor metabólico, produce un mayor riesgo de hipotermia en los pacientes. Esto puede agravarse en un entorno frío, como es el quirófano.

Tras la inducción de la anestesia, los pacientes sin calentamiento previo pueden sufrir hipotermia por una caída de la temperatura central de entre 1°C y $1,5^{\circ}\text{C}$ durante la primera hora³.

Causas de la hipotermia

Hipotermia durante la anestesia

La anestesia altera la termorregulación al reducir los umbrales en los que los mecanismos de calentamiento del organismo empiezan a funcionar. Los estudios² han demostrado que los umbrales de escalofríos y vasoconstricción disminuyen con el aumento de los niveles/concentraciones de medicación. Los pacientes no calentados normalmente experimentan una bajada de la temperatura central de 1,0-1,5°C durante la primera hora y de hasta 3°C durante las tres horas posteriores³.

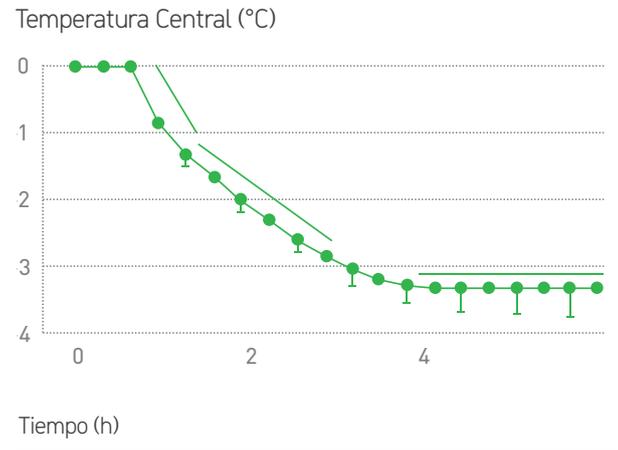
Hipotermia redistributiva

Durante la primera hora de anestesia, el calor se distribuye del centro a la periferia del cuerpo a través de la vasodilatación. Este proceso reduce la temperatura corporal central, para incrementar la temperatura de la periferia, lo que finalmente causa hipotermia en los pacientes.

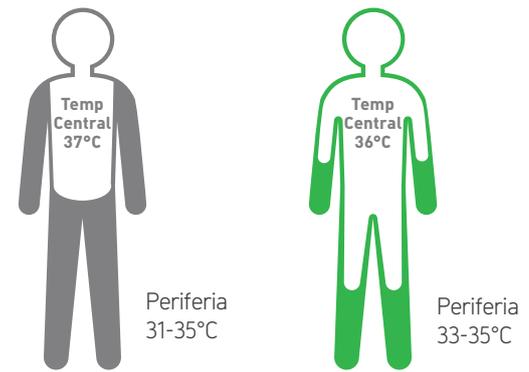
Más del 80% de la bajada de la temperatura durante la primera hora es causada por la hipotermia redistributiva⁵.

Transferencia térmica intraoperatoria

La pérdida de calor por una menor producción de calor metabólico y un entorno frío también reduce la temperatura central durante la cirugía. La pérdida de calor es mayor si el quirófano está frío. Las operaciones graves, que implican grandes heridas abiertas, también pueden provocar una pérdida de temperatura central.

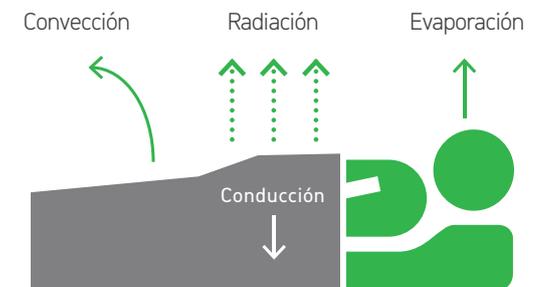


Patrón típico de la hipotermia durante la anestesia general⁴



Vasconstricción Anestesia Vasodilatación

Representación de la hipotermia redistributiva⁶



Otros factores que favorecen la hipotermia⁷

Incluso con calentamiento activo intraoperatorio, los pacientes experimentan una bajada de la temperatura durante la primera hora de cirugía.

Consecuencias asociadas a la hipotermia perioperatoria

En quirófano, los pacientes corren un mayor riesgo de hipotermia. Esto puede tener consecuencias muy diversas, desde complicaciones serias de salud hasta un aumento de los costes.

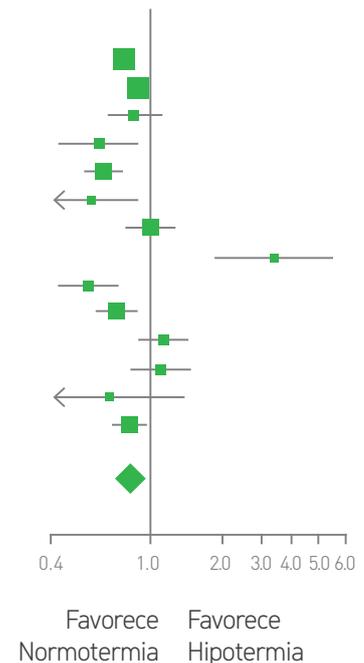
Mayor riesgo de infección en herida quirúrgica Mayor pérdida de sangre y mayor necesidad de transfusión

Una hipotermia perioperatoria de leve a moderada (TCC: 34°C - 36°C) afecta a la función plaquetaria y a las enzimas necesarias para la coagulación sanguínea, lo que se traduce en una mayor pérdida de sangre y en un aumento de la necesidad de transfusiones⁸.

Un metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados demostró los efectos adversos de la hipotermia⁸. Los pacientes con una temperatura central normal pierden un 16% menos de sangre y tienen un 22% menos de riesgo de necesitar transfusión que los pacientes hipotérmicos⁸.

Los resultados indican una pérdida de sangre un 16% inferior (IC del 95%: 4%, 26%) en los pacientes con normotermia frente a los hipotérmicos, P=0.009¹

Estudio	Tamaño de la muestra (N) N : H	Normotermia (N) media (sd)	Hipotermia (H) media (sd)	Resultados (N/H) media (IC del 95%)
Schmied	30 : 30	1670 (320)	2150 (550)	0.79 (0.70, 0.88)
Winkler	75 : 75	1531 (1055,1746)	1678 (1366,1965)	0.90 (0.82, 1.00)
Wildman	22 : 24	923 (410)	1068 (482)	0.87 (0.68,1.11)
Persson	29 : 30	188 (145)	308 (257)	0.62 (0.43, 0.89)
Hofer	29 : 29	1497 (497)	2300 (788)	0.65 (0.55, 0.77)
Bock	20 : 20	635 (507)	1070 (803)	0.58 (0.38, 0.89)
Johansson	25 : 25	1047 (413)	1066 (441)	0.99 (0.80, 1.23)
Smith	31 : 30	423 (562)	159 (268)	3.14 (1.82, 5.42)
Frank	142 : 158	390 (834)	520 (754)	0.56 (0.43, 0.73)
Mason	32 : 32	111 (40)	157 (73)	0.73 (0.60, 0.89)
Casati	25 : 25	470 (170)	442 (216)	1.11 (0.89, 1.40)
Murat	26 : 25	160 (61)	161 (100)	1.09 (0.84, 1.43)
Hohn	43 : 73	660 (230,1870)	956 (340,5480)	0.69 (0.38, 1.34)
Nathan	73 : 71	569 (358)	666 (405)	0.85 (0.70, 1.02)
Resumen				0.84 (0.74, 0.96)



Metaanálisis y diagrama de bosque de la pérdida total de sangre⁸

La hipotermia perioperatoria es un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones en el sitio quirúrgico (ISOs). La práctica clínica en el tratamiento de la hipotermia en adultos indica que los pacientes hipotérmicos tienen un riesgo cuatro veces mayor de desarrollar ISOs que los pacientes con normotermia⁹.

Riesgo cardiovascular

Durante la Hipotermia Perioperatoria Inadvertida (HPI) el paciente puede sufrir riesgo cardiovascular como infarto de miocardio, parada cardíaca e isquemia miocárdica. La HPI es un factor predictivo independiente del riesgo de episodios cardiovasculares. Los pacientes con hipotermia perioperatoria leve tienen 2,2 veces más probabilidades de sufrir una cardiopatía perioperatoria en comparación con los pacientes con normotermia. Esto indica que si se mantiene la normotermia en los pacientes, se reduce el riesgo cardiovascular en un 55%¹⁰.

Tiempos de recuperación prolongados

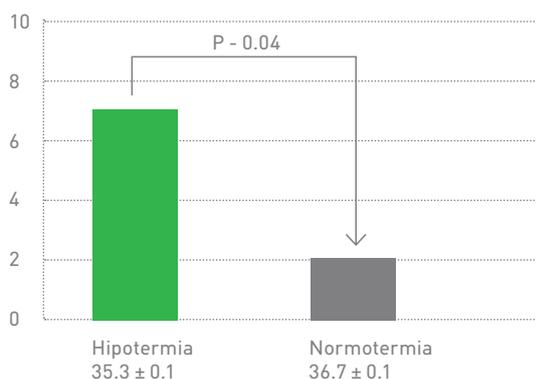
La hipotermia alarga tanto la estancia en la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA) como la estancia hospitalaria general. Un estudio demostró que la hipotermia afecta la aptitud de los pacientes para recibir el alta. El tiempo en la sala de recuperación aumentó una media de 40 minutos en los pacientes con una hipotermia de unos 2°C¹¹.

Aumento de costes

La HPI tiene importantes implicaciones económicas para el hospital debido a las numerosas consecuencias adversas asociadas. Un paciente con HPI consume más recursos sanitarios que un paciente con normotermia.

- **La hipotermia perioperatoria inadvertida (HPI)** impacta negativamente en los resultados clínicos del paciente y en los costes para el hospital.
- **Pérdida de sangre y necesidad de transfusión:** Muchos estudios han demostrado que incluso una hipotermia leve afecta a la función plaquetaria y la coagulación, lo que provoca una mayor pérdida de sangre y un aumento significativo de la necesidad de transfusiones⁸.
- **Infecciones del sitio quirúrgico (ISQs):** Los pacientes con hipotermia tienen un riesgo tres veces mayor de desarrollar infecciones del sitio quirúrgico debido a diferentes mecanismos¹⁴:
 - La vasoconstricción disminuye el flujo sanguíneo y, por tanto, el número de células del sistema inmunitario y los niveles de oxígeno en la herida.
 - Deterioro de la función celular inmunitaria.
- **Riesgo cardiovascular:** Los infartos son una de las principales causas de mortalidad inesperada tras una intervención quirúrgica. Según un estudio, los pacientes con 1- 2°C de hipotermia tienen tres veces más probabilidades de sufrir episodios cardíacos de riesgo (como infarto de miocardio, parada cardíaca y angina de pecho) que los pacientes con normotermia¹⁰.
- **Tiempos de recuperación más prolongados:** La HPI puede aumentar la duración de la estancia hospitalaria y, en consecuencia, los costes generales para el hospital⁹.

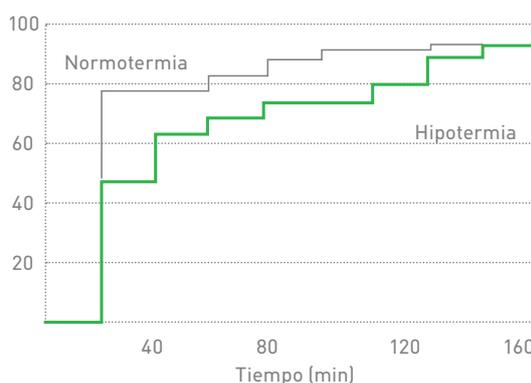
Riesgo cardiovascular (%)



Temperatura Corporal Central (°C) N=300 pacientes

Los pacientes hipotérmicos sufren más episodios cardíacos adversos que aquellos con normotermia¹⁰

Alta de la URPA (%)



N=150 pacientes

La hipotermia prolonga el tiempo de recuperación tras la cirugía¹¹

Prevención de la hipotermia

Para evitar la hipotermia de los pacientes, hay que controlar regularmente su TCC y aplicar mecanismos de calentamiento antes, durante y después de la operación.

Técnicas de calentamiento

Existen un gran número de estrategias para calentar a los pacientes, cuyo objetivo es reducir la pérdida de calor durante la cirugía.

Calentamiento pasivo

El calentamiento pasivo trata de reducir la pérdida de calor sin añadir calor adicional. Algunas técnicas para reducir la pérdida de calor intraoperatoria son las siguientes:

- Informar a los pacientes sobre los riesgos de la hipotermia y aconsejarles que se mantengan lo más calientes posible antes de la intervención quirúrgica.
- Mantener la temperatura lo más alta posible en quirófano.
- Colocar mantas textiles sobre los pacientes.

Aunque las técnicas de calentamiento pasivo son beneficiosas, no son completamente eficaces en la prevención de la hipotermia perioperatoria inadvertida¹⁵.

Calentamiento activo

El calentamiento activo consiste en una transferencia de calor al cuerpo usando una fuente externa. Los pacientes que reciben un calentamiento activo tienen una temperatura central significativamente más alta después de la cirugía que aquellos que reciben calentamiento pasivo o no reciben ninguna técnica de calentamiento^{16,17,18}.

Algunas técnicas intraoperatorias de calentamiento activo son las siguientes:

- Mantas y colchones de calentamiento activo.
- Calentamiento por aire forzado.
- Calentamiento mediante líquidos.

Retos del calentamiento intraoperatorio

Las técnicas de calentamiento usadas durante la cirugía suelen empezar a utilizarse cuando la hipotermia redistributiva ya ha ocurrido. Esto significa que el paciente puede verse expuesto a la hipotermia antes de que se empiecen a implementar las técnicas de calentamiento activo.

Medición de la temperatura central

La TCC del paciente debe medirse y documentarse antes de la inducción de la anestesia y cada 30 minutos hasta el final de la cirugía.

El control de la TCC ayudará a mantener la normotermia. Cada vez hay más evidencia al respecto⁹.

Los métodos más habituales de medición de la TCC son los siguientes:

- Sonda esofágica.
- Termómetro de sonda vesical.
- Lectura de temperatura con catéter de la arteria pulmonar.
- Sensores y termómetros cutáneos.
- La temperatura en lugares no invasivos, como la nasofaringe, el tímpano y la arteria temporal, se aproxima a la temperatura central, pero desgraciadamente todos estos métodos tienen limitaciones cuando se utilizan en un entorno perioperatorio.¹⁹

¿Qué pacientes tienen un mayor riesgo de sufrir hipotermia?

Todos los pacientes quirúrgicos se benefician del calentamiento, pero aquellos con mayor riesgo de hipotermia son los más beneficiados:

- Los de menor y mayor edad²⁰.
- Pacientes con patologías médicas que afecten la termorregulación, como apoplejía, Parkinson, lesiones de la médula espinal o quemaduras²¹.
- Pacientes traumatológicos²¹.



El precalentamiento es la clave de la prevención

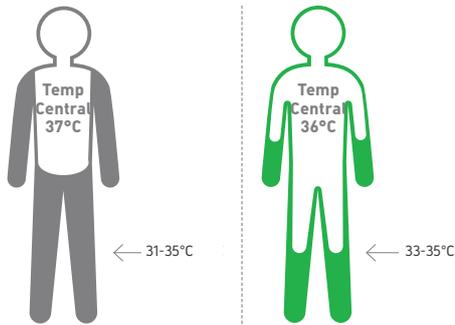
El precalentamiento activo puede ser vital para prevenir la hipotermia, ya que frena el descenso inicial de la temperatura corporal central.

Sin precalentamiento

Sin precalentamiento, el calor se redistribuye del núcleo a la periferia del cuerpo a través de la vasodilatación. Esto reduce la temperatura corporal central mientras aumenta la temperatura de la periferia. El resultado es una hipotermia redistributiva.

Antes de la inducción de la anestesia

Después de la inducción de la anestesia

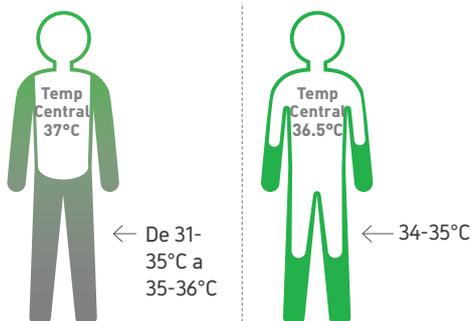


Con precalentamiento

Los pacientes con una temperatura corporal central normal de 37°C tienen una temperatura cutánea inferior a 31-35°C. Las mantas de calentamiento activo pueden utilizarse antes de la cirugía para prevenir la hipotermia por redistribución. Las mantas precalientan activamente la periferia del cuerpo. Como resultado, hay menos transferencia de calor del núcleo a la periferia del cuerpo tras la inducción de la anestesia.

Antes de la inducción de la anestesia

Después de la inducción de la anestesia



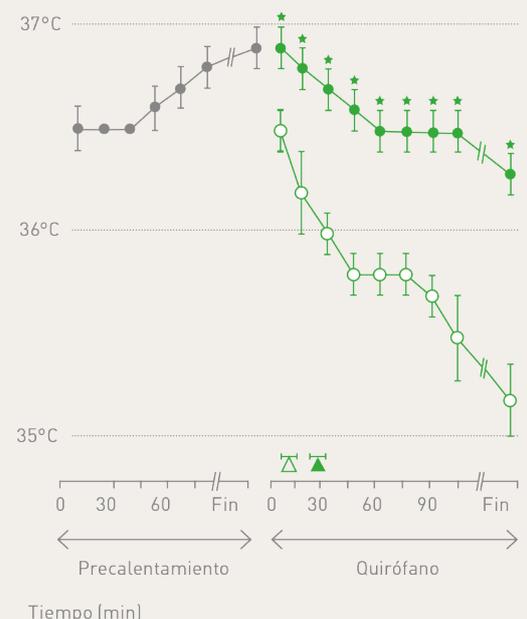
El precalentamiento frena el descenso de la temperatura corporal central causado por la hipotermia por redistribución²²

Evidencia sobre el precalentamiento

Un estudio demostró que los pacientes sometidos a un calentamiento prequirúrgico de al menos 90 minutos mantenían la normotermia (36,5°C) una hora después de la inducción de la anestesia¹⁶.

El grupo de control sin precalentamiento experimentó una hipotermia leve, perdiendo 1,0-1,5°C de temperatura central. En el post-operatorio, la temperatura central de los pacientes precalentados era estable y normal, mientras que la del grupo de control era de 35°C. Otros estudios que han investigado los efectos del precalentamiento en la temperatura corporal perioperatoria han obtenido resultados similares^{16,17,19}.

Temperatura Corporal Central



Fluctuación de temperatura de pacientes con precalentamiento y cirugía²³

BARRIER® EasyWarm®

Mantas de autocalentamiento activo de un solo uso



Previene la hipotermia durante todo el proceso quirúrgico (pre, intra y post)

Las mantas BARRIER® EasyWarm® alcanzan la temperatura media de funcionamiento de aproximadamente 40°C en 30 minutos y la mantienen hasta 10 horas.

- La manta comienza a calentarse inmediatamente después de extraerla del envase (reacción exotérmica de las almohadillas térmicas).
- Fácil y rápida colocación. No necesita conectarse a un equipo adicional o fuente de alimentación eléctrica.
- Su funcionamiento es totalmente autónomo e independiente.
- El modelo EasyWarm® + consta de 2 partes, que se pueden separar y volver a juntar fácilmente mediante velcro. Ofrece una mayor versatilidad para adaptarse a las distintas posiciones quirúrgicas del paciente.

EasyWarm®+ está diseñada para adaptarse a distintos procedimientos quirúrgicos

A continuación se muestran ejemplos de colocación de la manta en función de la intervención quirúrgica y la posición del paciente:



Cirugía abdominal



Cirugía laparoscópica



Cirugía de rodilla



Cirugía de hombro



Cirugía de hombro



Cirugía de columna



Cirugía urológica / ginecológica



Cirugía urológica / ginecológica



Cirugía urológica / ginecológica



Cirugía de cadera



Cirugía de cadera



Cirugía otorrinolaringológica (ENT)

Instrucciones de uso



1. Abra el envase utilizando la pestaña precortada de la esquina superior izquierda. Saque la manta BARRIER® EasyWarm® del envoltorio protector para que quede expuesta al aire.



2. Extienda completamente la manta BARRIER® EasyWarm®. No la doble sobre sí misma. Una vez expuesta al aire, la manta alcanza una temperatura media de 40 °C en 30 minutos. Esta temperatura se mantiene hasta 10 horas.



3. Coloque la manta BARRIER® EasyWarm® con las almohadillas térmicas hacia arriba según la indicación que figura en la manta. No coloque peso sobre las almohadillas térmicas.



4. Durante el preoperatorio y el postoperatorio, y durante las intervenciones quirúrgicas en manos, brazos y cabeza, coloque la manta BARRIER® EasyWarm® cubriendo todo el cuerpo.



5. Para las intervenciones quirúrgicas en la zona inferior del abdomen y las extremidades inferiores, coloque la manta BARRIER® EasyWarm® sobre las extremidades superiores y el pecho.



6. Para las intervenciones quirúrgicas por encima de la zona genital, coloque la manta BARRIER® EasyWarm® sobre la parte inferior del cuerpo.

Modo de empleo

- Debe usarse bajo supervisión de un profesional sanitario.
- Coloque la manta en el paciente con las almohadillas térmicas hacia arriba. La parte correcta viene indicada en la manta.
- No doble la manta sobre sí misma.
- No aplique peso o presión sobre la manta, tampoco coloque instrumentos médicos. Las manos, brazos y extremidades del paciente anestesiado no deben colocarse encima de la manta.
- Monitorizar regularmente la temperatura y respuesta cutánea, según criterio clínico.
- Uso en adultos. Uso pediátrico no testado.



EasyWarm® +



EasyWarm®

Precauciones

- No utilizar en pacientes con alteraciones graves de la circulación periférica (incluyendo la piel).
- La manta no debe utilizarse en entornos ricos en oxígeno, como por ejemplo en medicina hiperbárica.
- Las mantas de calentamiento son magnéticas y no translúcidas. La manta debe retirarse antes del uso de dispositivos de resonancia magnética o Rayos X.
- El calor generado por la manta puede dar lugar a un mayor suministro de fármacos transdérmicos, como por ejemplo parches.

NºRef.	Denominación	Dimensiones	TRP
629900	EasyWarm®	152× 92cm.	10 uds.
629910	EasyWarm®+	110/150 × 200cm.	7 uds.

Referencias: **1.** Sessler DI. Chapter 7 Temperature Regulation and Anesthesia. ASA Refresher Courses in Anesthesiology. 1993;21:81-93. **2.** Sessler DI. Mild Perioperative Hypothermia. New England Journal of Medicine. 1997;336(24):1730-7. **3.** Sessler DI, Kurz A. Mild perioperative hypothermia. Anesthesiology News [Internet]. 2008 Oct[cited 2013 Feb 12];34(10):17-28. **4.** Sessler DI. Anesthesiology. 2000;92:578-96. **5.** Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, Schroeder M, Ozaki M, Kurz A, et al. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. Anesthesiology. 1995;82(3):662-73. **6.** Sessler DI. Anesthesiology. 2000;92:578-96. **7.** Sessler DI. Anesthesiology. 2000;92:578-96. **8.** Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. Anesthesiology. 2008;108(1):71-7. **9.** National Institute for Health and Clinical Excellence (GB). Inadvertent perioperative hypothermia: The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults [CG65] [Internet]. [London]: National Institute for Health and Clinical Excellence (GB); 2008. [567 p.]. **10.** Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, Higgins MS, Olson KF, Kelly S, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. JAMA : the journal of the American Medical Association. 1997;277(14):1127-34. **11.** Lenhardt R, Marker E, Goll V, Tschernich H, Kurz A, Sessler DI, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. Anesthesiology. 1997;87(6):1318-23. **12.** Shander A, Hoffmann A, Ozawa S, Theusinger OM, Gombotz H, Spahn DR. Activity-based costs of blood transfusions in surgical patients at four hospitals. Transfusion. 2010;50(4):753-65. **13.** Anderson DJ, Kirkland KB, Kaye KS, Thacker PA, 2nd, Kanafani ZA, Auten G, et al. Underresourced hospital infection control and prevention programs: penny wise, pound foolish? Infection control and hospital epidemiology; the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America. 2007;28(7):767-73. **14.** Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. The New England Journal of Medicine. 1996;334(19):1209-15. Epub 1996/05/09. PubMed PMID: 8606715. **15.** Horn EP, Bein B, Bohm R, Steinfath M, Sahili N, Hocker J. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. Anaesthesia. 2012;67(6):612-7. **16.** Just B, Trevien V, Delva E, Lienhart A. Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. Anesthesiology. 1993;79(2):214-8. **17.** Hynson JM, Sessler DI, Moayeri A, McGuire J, Schroeder M. The effects of preinduction warming on temperature and blood pressure during propofol/nitrous oxide anesthesia. Anesthesiology. 1993;79(2):219-28, discussion 21A-22A. **18.** Bock M, Muller J, Bach A, Bohrer H, Martin E, Motsch J. Effects of preinduction and intraoperative warming during major laparotomy. British journal of anaesthesia. 1998;80(2):159-63. **19.** Kurz A. Thermal care in the perioperative period. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology 2008;22:39-62. **20.** Feinstein L, Miskiewicz M. Perioperative Hypothermia: Review for the Anesthesia Provider. The Internet Journal of Anesthesiology. 2010;27(2). DOI: 10.5580/1e49. **21.** Connor EL, Wren KR. Detrimental effects of hypothermia: a systems analysis. Journal of perianesthesia nursing: official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses /American Society of PeriAnesthesia Nurses. 2000;15(3):151-5. **22.** Schematic figures based on Sessler DI. Anesthesiology. 2000;92:578-96 and Just B et al. Anesthesiology. 1993;79:214-8. **23.** Just B et al. Anesthesiology. 1993;79:214-8.

Más información en www.molnlycke.es

Mölnlycke Health Care. C/ Quintanavides nº17, Edificio 3, 4ª Planta, 28050, Madrid. Teléfono: +34 91 484 13 20.

Las marcas, nombres y logos de Mölnlycke están registrados globalmente por uno o más grupos de empresas Mölnlycke Health Care. ©2023 Mölnlycke Health Care AB. Reservados todos los derechos. HQIM003866

