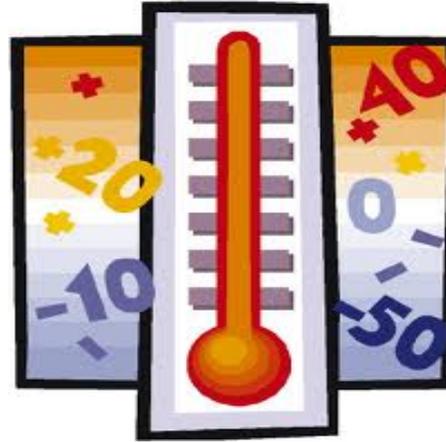




CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Protocolo de control de la termorregulación. Aplicación específica de elementos disponibles en el SARTD-CHGUV

Irene Casanova Montes (Médico adjunta), Miriam Coret Moya (MIR 2)
Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011

INDICE

- Introducción
- Fisiología termorregulación y rangos
- Balance térmico perioperatorio
- Efectos secundarios de la hipotermia perioperatoria
- Monitorización
- Prevención y tratamiento de la hipotermia



Standards of the American Society of Anesthesiologists

During all anesthetics, the patient's oxygenation, ventilation, circulation and **temperature shall be continually evaluated**

To aid in the maintenance of **appropriate body temperature** during all anesthetics.

Every patient receiving **anesthesia shall have temperature monitored** "when clinically significant changes in body temperature" are intended, anticipated or suspected.

American Society of Anaesthesiologists (ASA) 1998



¿MONITORIZAMOS LA T^a Y PREVENIMOS LA HIPOTERMIA?

Survey on intraoperative temperature management in Europe

A. Torossian*, The TEMMP (Thermoregulation in Europe Monitoring and Managing Patient Temperature) Study Group

**University Hospital Marburg, Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Germany*

- 801 Hospitales 17 ciudades europeas
316 responden
8083 intervenciones
monitorización t^a en el 19.4 % de pacientes
AG Nasofaringea
AR Timpánica
Prevención hipotermia 38.5 % : Manta aire caliente

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



¿MONITORIZAMOS LA T^a Y PREVENIMOS LA HIPOTERMIA?

Survey on intraoperative temperature management in Europe

A. Torossian*, The TEMMP (Thermoregulation in Europe Monitoring and Managing Patient Temperature) Study Group

**University Hospital Marburg, Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Germany*

CONCLUSIONES:

La monitorización intraoperatoria temperatura sigue siendo **poco común** y por lo tanto **calentamiento activo del paciente NO es un estándar** de atención en Europa. El conocimiento de la hipotermia perioperatoria es crítico para su prevención y control de la temperatura por lo tanto es un requisito previo.

El **objetivo es mantener la normotermia** en los pacientes durante toda la operación.



DEFINICIÓN NORMOTERMIA

- T^a corporal normal: 36,1-37,4°C

Menor en :ancianos, caquéticos, alt. Neurológicas y uremia.

Hipotermia intraoperatoria:

T^a corporal central < 36°C

•• NORMOTERMIA	36 - 37,4°C
H. LEVE	34 - 36°C
H. MODERADA	28 - 33,5°C
H. GRAVE	17 - 27,5°C
H. PROFUNDA	4 - 16,5°C

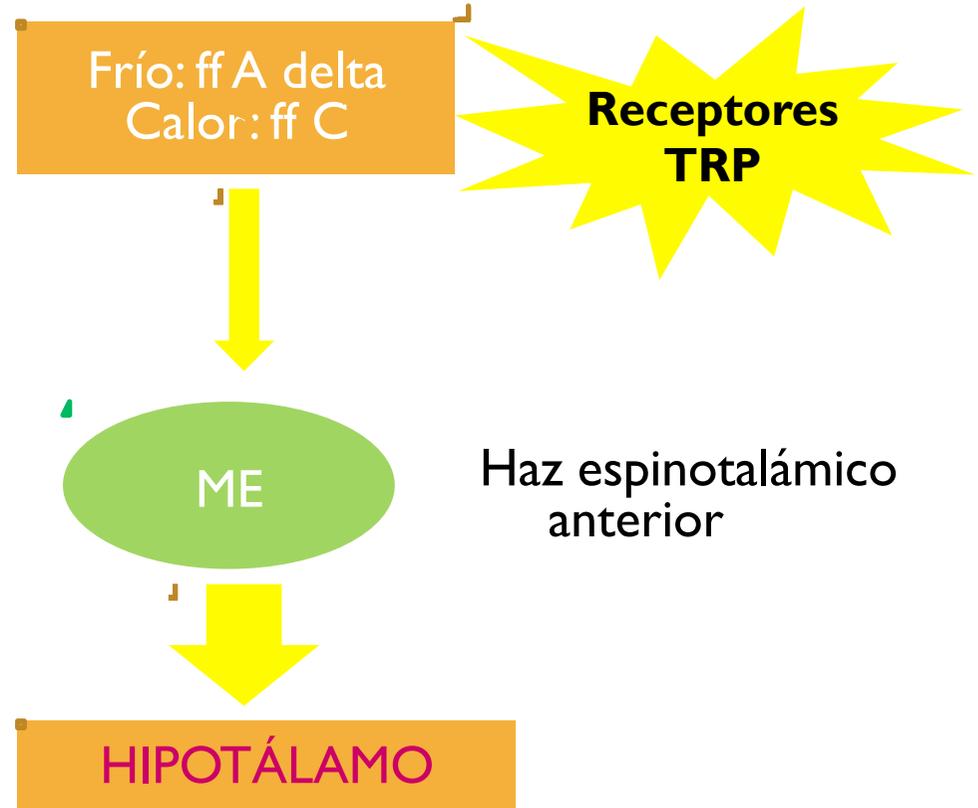
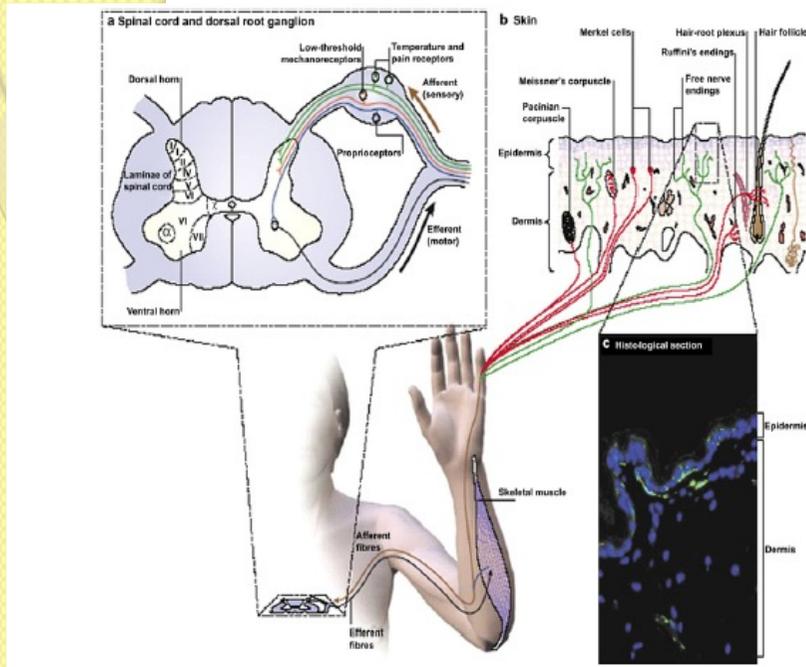


HIPERTERMIA

- **INFRECUENTE**
- **Etiología:**
 - Cubrir al paciente en exceso
 - T^a excesivamente cálida en quirófano
 - Sd febril
 - Metabolismo incontrolado (hipertermia maligna)



I.FISIOPATOLOGÍA DE LA TERMORREGULACIÓN



TERMOLISIS (SNP) si $t < 36^{\circ}\text{C}$
 1°VD CUTÁNEA
 2°SUDORACIÓN

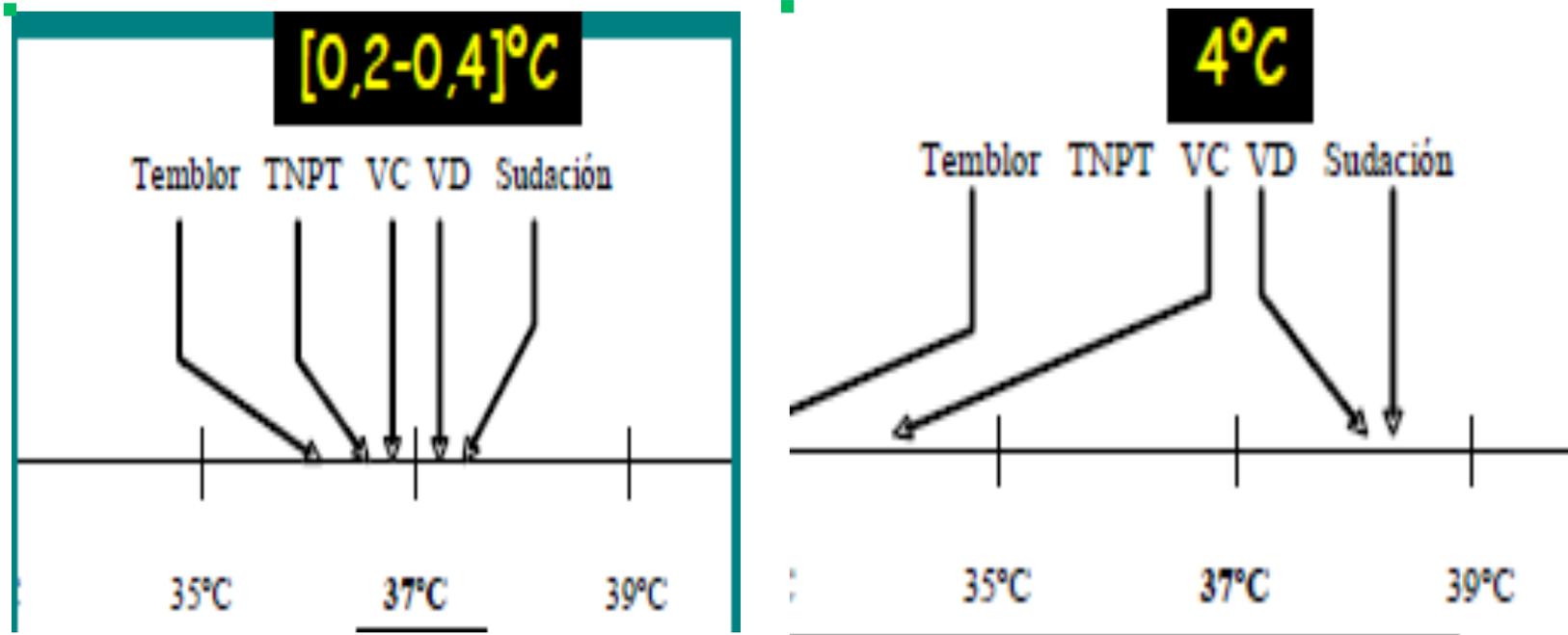
TERMOGÉNESIS(SNS) si $t^a > 37^{\circ}\text{C}$
 1°VC CUTÁNEA
 2°TEMBLOR
 3°TERMOGÉNESIS



FISIOLOGÍA DE LA TERMORREGULACIÓN

Rango umbral de descarga hipotalámica entre la vasoconstricción y sudación:

- Despierto: $0,2^{\circ}$ - $0,4^{\circ}$ °C (< RN)
- **Anestesiado: $3,5^{\circ}$ C**

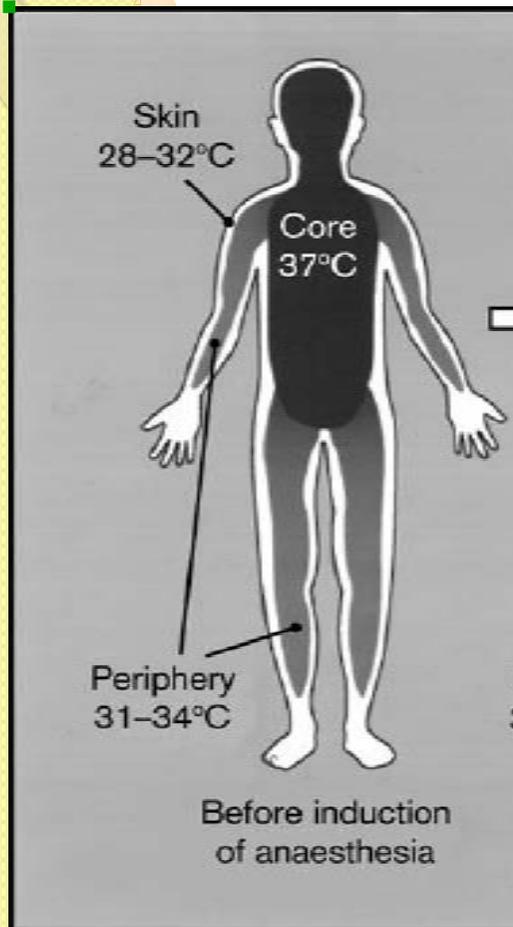


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011

FISIOLOGÍA DE LA TERMORREGULACIÓN

ANÁLISIS COMPARTIMENTAL

Principal mecanismo producción calor : METABOLISMO



CENTRAL

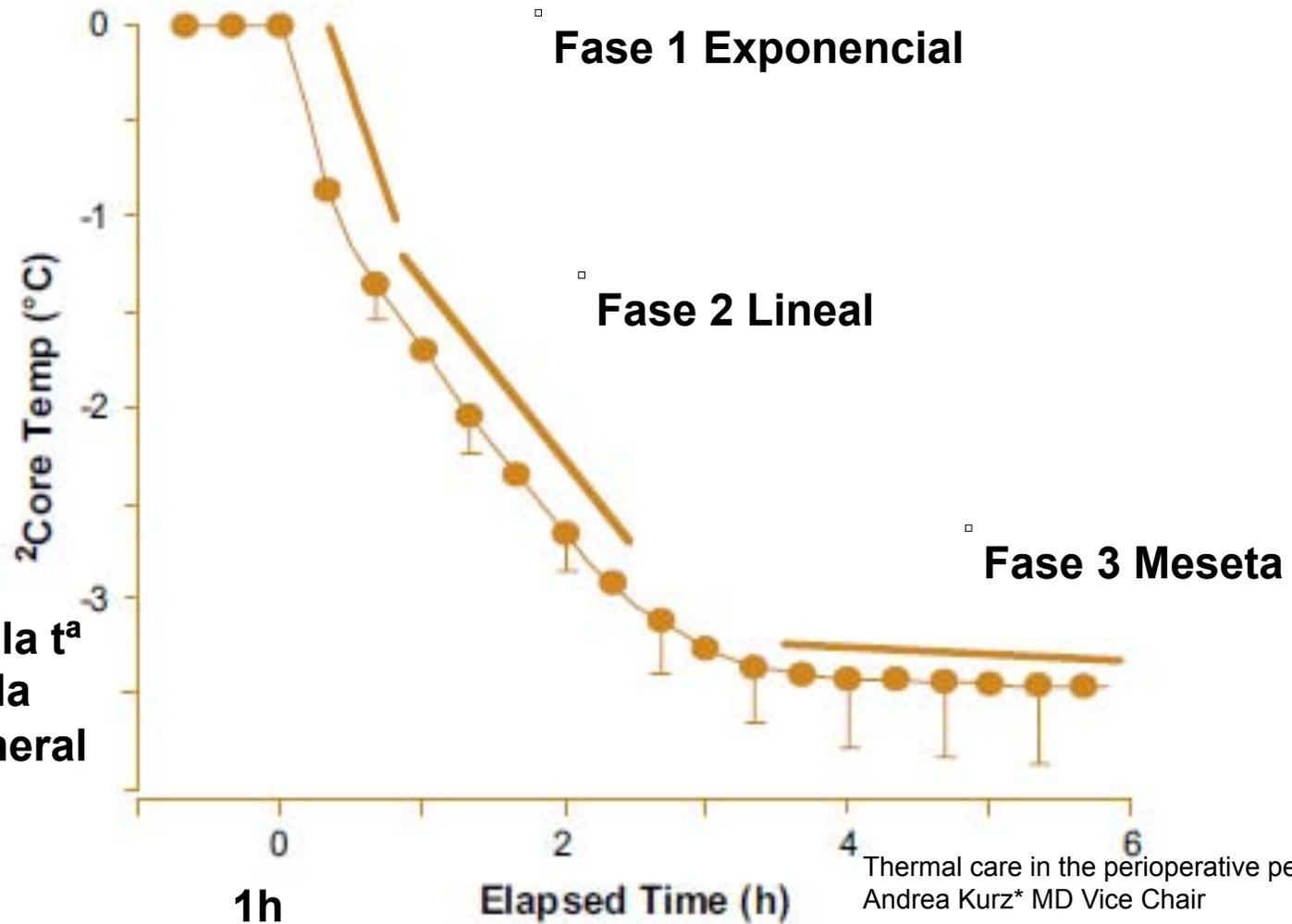
- Grandes órganos de cabeza y tronco.
- T^a homogénea (+/-0,2°C)
- T^a mantenida por alto flujo sanguíneo en su int
- Muy fiable (incluso en cambios bruscos)

PERIFÉRICO

- Piel y extremidades
- No homogénea (31-35°)
- Muy expuesto a variaciones del ambiente
- 1-2°C inferior a la t^a central. Medición más errática.

2. BALANCE TÉRMICO PERIOPERATORIO ANESTESIA GENERAL

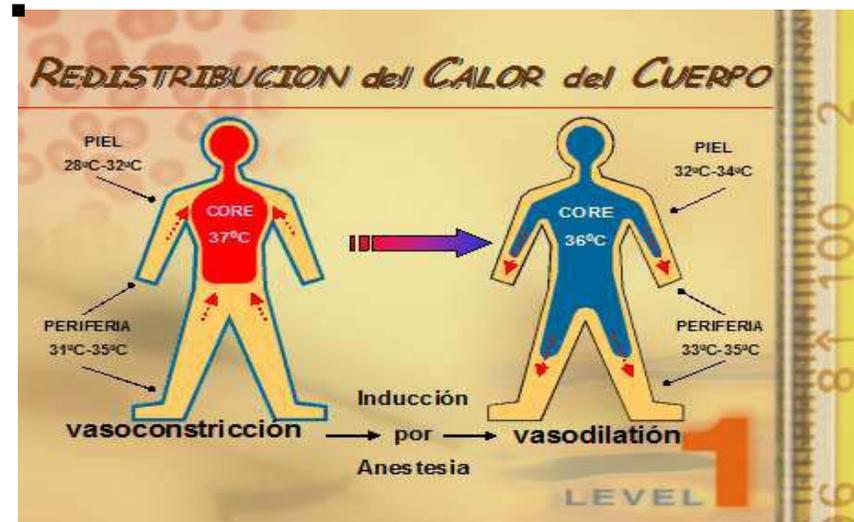
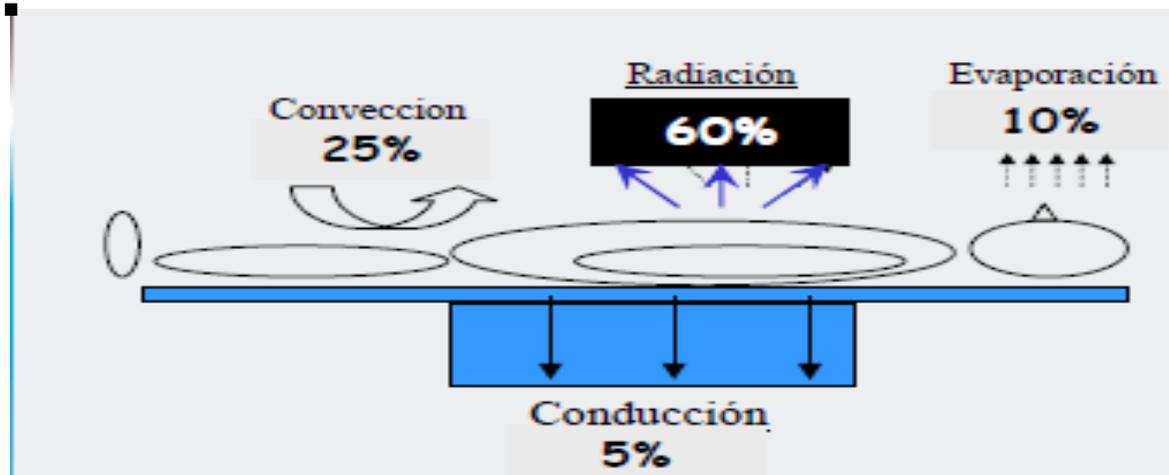
Sessler DI. Anesthesiology 2000; 92(2): 578-96.



Descenso de la t^a
inducida por la
anestesia general



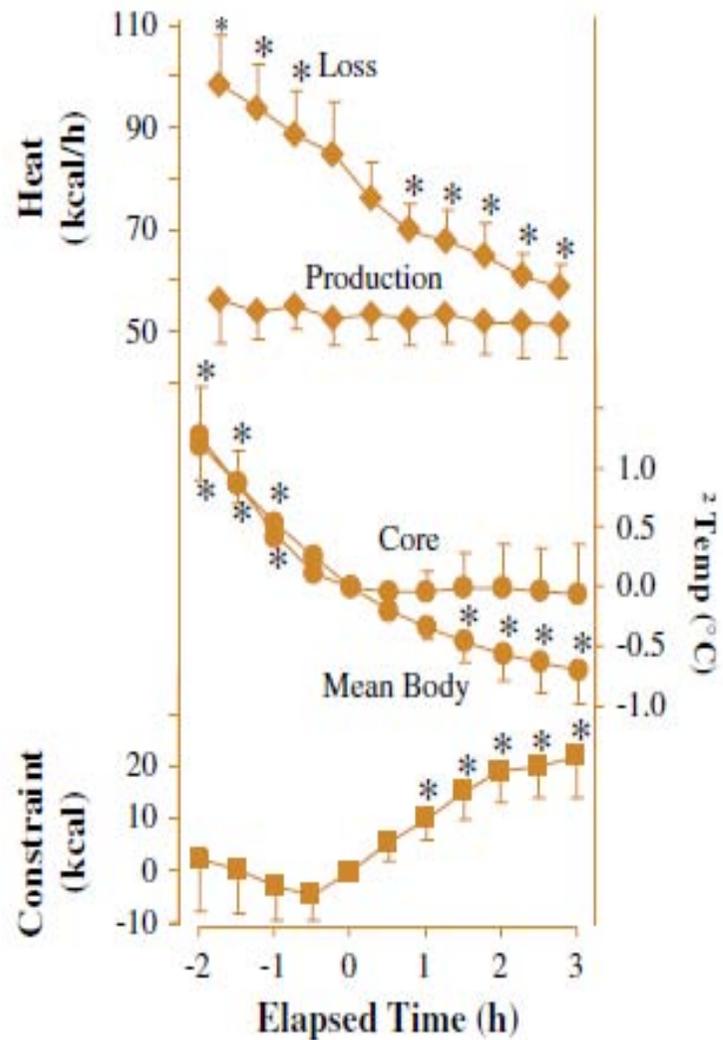
2. BALANCE TÉRMICO PERIOPERATORIO ANESTESIA GENERAL



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



2. BALANCE TÉRMICO PERIOPERATORIO ANESTESIA GENERAL



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



TERMORREGULACIÓN DURANTE LA ANESTESIA GENERAL

• INDUCCIÓN ANESTESICA



INHIBICIÓN TERMORREGULACION Dosis DP

• Deterioro sistemas vasoconstricción temblor y sudoración

MIDAZOLAM

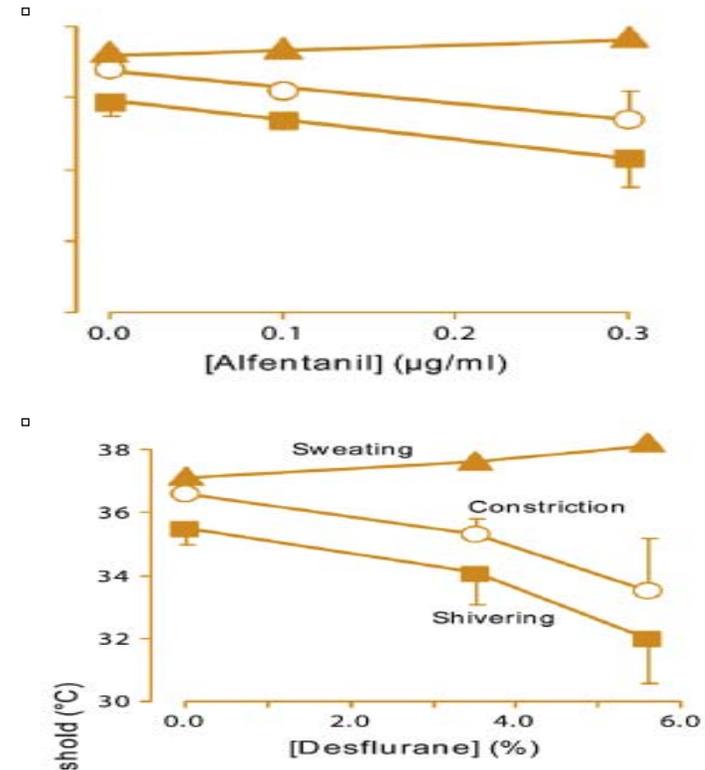
• Mínima influencia

OPIOIDES
PROPOFOL

• Disminución umbral VC y temblor lineal. Aumento sudor

ANESTESICOS
VOLÁTILES
(Isof + Desf)

• Disminución respuesta frio NO lineal. Aumento sudoracion



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



BALANCE TÉRMICO PERIOPERATORIO ANESTESIA REGIONAL

A. NEUROAXIAL:

- **Disrupción conducción nerviosa** de mas de la mitad cuerpo



Inhibición periférica de mecanismos termorregulación

Causa mayor de HIPOTERMIA

Table 1. Thresholds During Spinal and Epidural Anesthesia in Volunteers.

	No Anesthesia	Epidural	Spinal
Sweating	36.9 ± 0.2	37.1 ± 0.3	37.4 ± 0.3*
Vasoconstriction	36.6 ± 0.2	36.5 ± 0.2	36.7 ± 0.3
Shivering	35.7 ± 0.4	35.4 ± 0.5	35.5 ± 0.5
Sweating-to-Constriction	0.3 ± 0.1	0.6 ± 0.2*	0.6 ± 0.1*
Vasoconstriction-to-Shivering	0.9 ± 0.4	1.2 ± 0.5*	1.2 ± 0.4*
Sweating-to-Shivering	1.2 ± 0.4	1.7 ± 0.5*	1.9 ± 0.4*

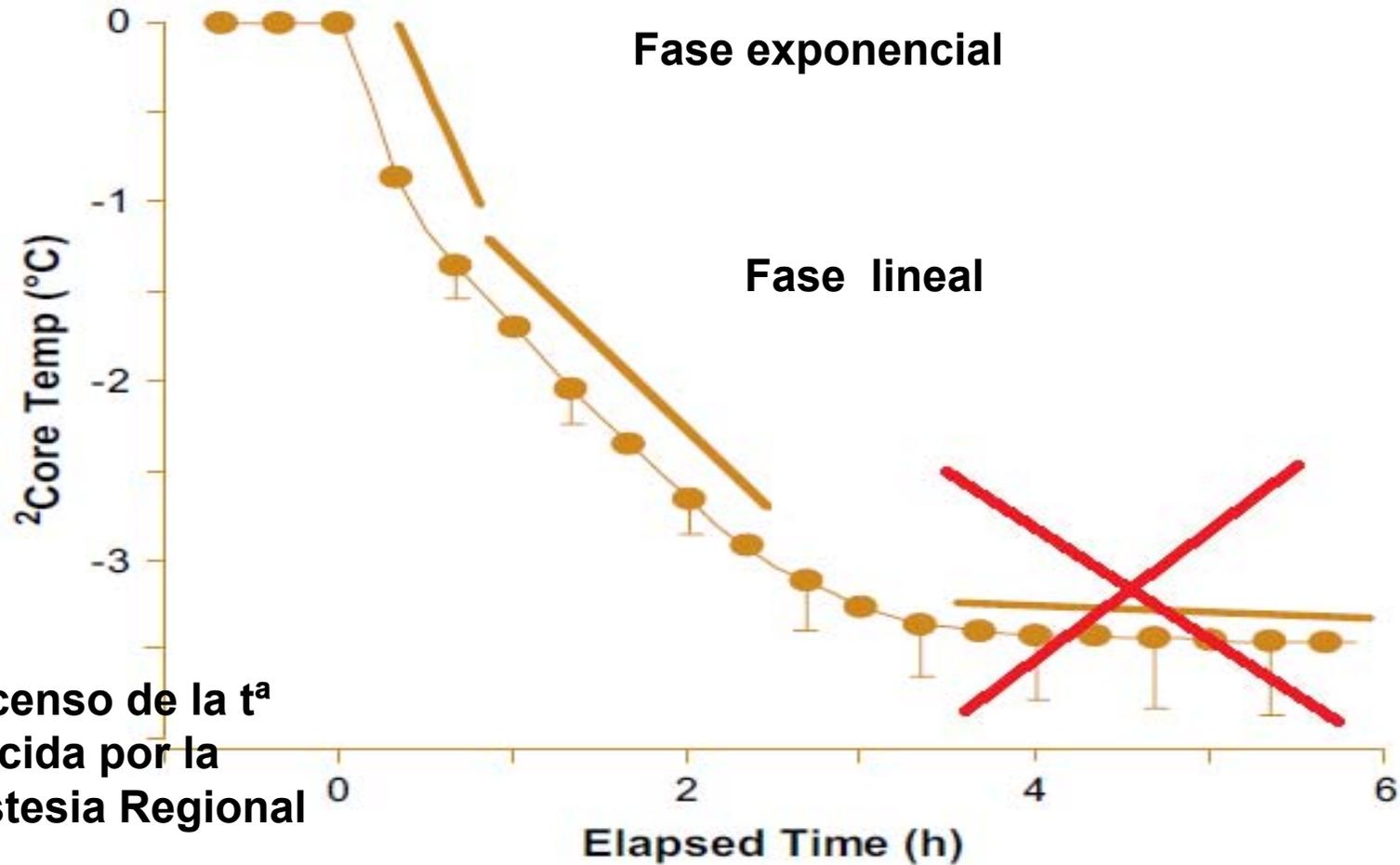
Physiology of Thermoregulation

Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology
Vol. 22, No. 4, pp. 627-644, 2008

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



TERMORREGULACIÓN DURANTE LA A. NEUROAXIAL



Descenso de la t^a inducida por la anestesia Regional



- BLOQUEOS PERIFÉRICOS:

- Disrupción central y periférica

- **Malinterpretación del sistema regulador en áreas bloqueadas :**

- Inhibición respuesta conductual paciente :Sensación de enfriamiento no acorde con magnitud de hipotermia
- Aumento del umbral de sudoración 0.3° y reducción umbral de VC y escalofríos : **aumento x3 del rango umbral hasta desencadenar mecanismo de defensa**



3. EFECTOS SECUNDARIOS DE LA HIPOTERMIA:

Table 1. Major *in vivo* consequences of mild perioperative hypothermia in humans.

Consequence	Reference	N	ΔT_{core} ($^{\circ}\text{C}$)	Normothermic	Hypothermic
Surgical wound infection	Kurz et al. (1996) ⁷⁷	200	1.9	6%	19%
Duration of hospitalization	Kurz et al. (1996) ⁷⁷	200	1.9	12.1 \pm 4.4 days	14.7 \pm 6.5 days
Intraoperative blood loss	Schmied et al. (1996) ⁶⁴	60	1.6	1.7 \pm 0.3 L	2.2 \pm 0.5 L
Allogeneic transfusion requirement	Schmied et al. (1996) ⁶⁴	60	1.6	1 unit	8 units
Morbid cardiac events	Frank et al. (1997) ⁸	300	1.3	1%	6%
Postoperative ventricular tachycardia	Frank et al. (1997) ⁸	300	1.3	2%	8%
Urinary excretion of nitrogen	Carli et al. (1989) ⁷⁹	12	1.5	982 mmol/day	1798 mmol/day
Duration of vecuronium	Heier et al (1991) ²¹	20	2.0	28 \pm 4 min	62 \pm 8 min
Duration of atracurium	Leslie et al. (1995) ²⁴	6	3.0	44 \pm 4 min	68 \pm 7 min
Postoperative shivering	Just et al. (1992) ⁵⁰	14	2.3	141 \pm 9 ml min ⁻¹ m ⁻²	269 \pm 60 ml min ⁻¹ m ⁻²
Duration of postanesthetic recovery	Lenhardt et al. (1997) ²⁷	150	1.9	53 \pm 36 min	94 \pm 65 min
Adrenergic activation	Frank et al. (1995) ³⁰	74	1.5	330 \pm 30 pg/ml	480 \pm 70 pg/ml
Thermal discomfort	Kurz et al. (1993) ⁵³	74	2.6	50 \pm 10 mm VAS	18 \pm 9 mm VAS

Only prospective, randomized human trials are included; subjective responses were evaluated by observers blinded to treatment group and core temperature. N = number of subjects; ΔT_{core} , difference in core temperature between the treatment groups. Different outcomes of the first three studies are shown on separate lines. VAS is a 100-mm-long visual analog scale (0 mm = intense cold, 100 mm = intense heat).

Thermal care in the perioperative period

Andrea Kurz* MD Vice Chair Department of Outcomes Research, The Cleveland Clinic, 9500 Euclid Avenue Cleveland, OH 44195, USA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011





ALTERACIÓN FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINÁMICA DE ANESTÉSICOS

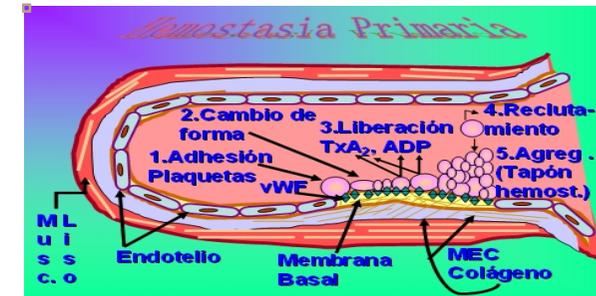
- ↓ **Metabolismo enzimático de los fármacos**
 - Prolonga acción de agentes inhalados, relajantes musculares y propofol.
 - RELAJANTES MUSCULARES:
- Aumento duración de la acción y del tiempo de recuperación 60-100% a $T^a 34-36^\circ$ (T^a central).
- Aumento duración de acción y del tiempo de recuperación 60-100% a $T^a < 27$ medida en piel

Anesthesiology 2006; Impact of hypothermia on the response to neuromuscular blocking drugs. Heier Et al

Perioperative complications of hypothermia 2008



ALTERACIONES DE LA HEMOSTASIA: PROHEMORRAGICA



- Alteración función plaquetar: Inhibida la liberación tromboxano A₂.
Aumenta el tiempo de sangría.
- Alteración función enzimas de cascada de coagulación. **Aumentan tiempos de coagulación**
No producen alteraciones pruebas de coagulación porque se realizan in vitro a T^a fisiológica de 37°.
- Hipotermia retrasa formación coagulo. Alteración factores activador plasminogeno

Anesthesiology 2008; 108:71–7. The Effects of Mild Perioperative Hypothermia on Blood Loss and Transfusion Requirement.

Suman Rajagopalan, M.D., * Edward Mascha, Ph.D., † Jie Na, M.S., ‡ Daniel I. Sessler, M.D. §

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES

• **CARDIOVASCULAR:**

Activación SNS en respuesta a la hipotermia:

Vc, ↑ RVP, ↑ Trabajo cardíaco y ↑ consumo O₂

- **HTA**
- **↑ Incidencia de isquemia miocárdica**
 - x3 si t^a central < 35°C al final de la cirugía
- **↑ Incidencia de arritmias**
- **Alteración en la entrega de O₂ tisular**
- **Desviación de la curva de Hb a la izq.** (↓ cesión O₂ a tej)
- **Acidosis metabólica**
- **↑ Resistencias vasculares pulmonares** (tnos.V/Q)



INFECCION BACTERIANA Y CICATRIZACIÓN

- ↓ Respuesta inmunitaria inespecífica
- ↓ PO₂ en los tejidos por la VC
- ↑ síntesis de sideróforos bacterianos con afinidad por el FE

- ↓ **Síntesis COLÁGENO**
 - ↓ cicatrización
 - ↑ t. recuperación postoperatoria

Thermal care in the perioperative period

Andrea Kurz* MD Vice Chair

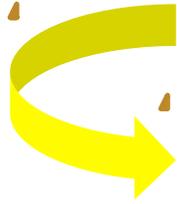
Kurz et al. *N.Eng J med* 1996;334:1009-1215

Cirugía colorrectal

	Hipotérmico	Normotérmico
T ^a central al final de la qx	34,7+-0,6	36,6+-0,5
Abceso de pared	18	16
Depósito de colágeno	254+-114	328+-135
Reanudación alim.sólida (d)	6,5+-2	5,6+-2,5
Extracción de hilos pared (d)	10,9+-1,9	9,8+-2,9
T ingreso (d)	14,7+-6,5	12,1+-4,4



INFECCION BACTERIANA Y CICATRIZACIÓN



**Hipotermia + deterioro sist
inmunitario : ↑ recurrencia de
cáncer en cirugía oncológica**

**↓ 3°C = ↓ resistencia a
infección cutánea por S.aureus
y E.Coli**



TEMBLOR

Aumento tasa metabólica basal hasta un 300%. + aumento del consumo de O₂ al 300-800% y aumento producción CO₂

Pobre correlación con isq. Coronaria

- Especial atención si :
 - Reserva respiratoria limitada
 - Shunts pulmonares
 - GC fijo limitado
- Aumento PIO, PIC, dolor en la incisión Qx
- Disminución masa muscular, enf. neuromusculares, RN y ancianos

TRATAMIENTO DEL TEMBLOR POSTOPERATORIO:

Manta de calor

Clonidina (75 mcg iv), Ketaserine ,Fisostigmina (0.04 mg/kg)

Tramadol (1 mg/ kg); Sulfato de magnesio (30 mg/ kg)

Meperidina 25 mg

Nefopam

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



DISCONFORT

Pacientes : peor parte de la hospitalización

Disconfort = Stress : ↑ PA , FC , Cat

COSTE DE LAS COMPLICACIONES

Mantenimiento de la normotermia :Rentable

Disminución de tiempo hospitalización, necesidad de transfusión en pacientes sometidos a ATC, trasplante alogénico y resección de colon

Perioperative complications of hypothermia

e Department of Outcomes Research, Anesthesia Institute, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH 44195, USA



EFFECTOS BENEFICIOSOS DE LA HIPOTERMIA

- Traumatismo craneo-encefálico
- Clipaje aneurisma cerebral
- **Reanimación cardiopulmonar**
- Encefalopatía hipóxica neonatal
- Accidente isquémico cerebral
- Infarto agudo de miocardio

Kabon B. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology 2003; 17: 551-68.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



EFECTOS BENEFICIOSOS DE LA HIPOTERMIA

CHEST

Official publication of the American College of Chest Physicians



Therapeutic Hypothermia^{*} : Past, Present, and Future

Joseph Varon and Pilar Acosta

Chest 2008;133:1267-1274
DOI 10.1378/chest.07-2190

ARTÍCULO ORIGINAL

Mejora del pronóstico tras parada cardiorrespiratoria de causa cardíaca mediante el empleo de hipotermia moderada: comparación con un grupo control

Sergio Castrejón, Marcelino Cortés, María L. Salto, Luiz C. Benitez, Rafael Rubio, Miriam Juárez, Esteban López de Sá, Héctor Bueno, Pedro L. Sánchez y Francisco Fernández Avilés

Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.

Hipotermia terapéutica para el paro cardíaco: sí, podemos

Francis Kim^a y David Carlbom^b

^aDepartamento de Medicina. División de Cardiología. Harborview Medical Center. University of Washington. Seattle. Washington. Estados Unidos.

^bDepartamento de Medicina. División de Cuidados Pulmonares Críticos. Harborview Medical Center. University of Washington. Seattle. Washington. Estados Unidos.

Manejo del síndrome posparada cardíaca[☆]

H. Martín-Hernández^a, J.B. López-Messa^{b,*}, J.L. Pérez-Vela^c, R. Molina-Latorre^d, A. Cárdenas-Cruz^e, A. Lesmes-Serrano^f, J.A. Álvarez-Fernández^g, F. Fonseca-San Miguel^h, L.M. Tamayo-Lomas^b y P. Herrero-Ansolaⁱ, miembros del Comité Directivo del Plan Nacional de RCP de la SEMICYUC

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011**



EFFECTOS BENEFICIOSOS DE LA HIPOTERMIA

- Hipotermia útil neuroprotección del daño neuronal isquémico
- Beneficios de hipotermia tras PCR por FV y Glasgow bajo
- Necesarios nuevos estudios para definir sistema óptimo de inducción hipotermia y candidatos más beneficiados



4. MANEJO DE LA T^a EN EL PACIENTE QUIRÚRGICO

A. EVALUACIÓN PREOPERATORIA:

- **Identificación de pacientes susceptibles a la hipotermia**

- Ancianos (bajo control autónomo vascular)
- Niños (área de superf-masa elevada)
- Anestesia durante cirugías > 1 hora
- Otros: caquéticos, quemados, hipotiroideos, oncológicos, insuficiencia córtico-adrenal,...
- En recuperación postanestésica, especialmente si hipotermia intraoperatoria, trasfusión reciente, sépticos o con fiebre.



B.MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA

- DEBEMOS MEDIR T^a
 - A. general: Cirugías > de 30 mín.
 - **TODOS los pacientes cuya cirugía > 1 h**
 - Recuperación postanestésica: si hipotermia intraoperatoria, transfusión, fiebre o sépticos

*Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation Daniel I. Sessler, M.D.**

- REALIZAREMOS MEDICIÓN
 - Intubados: Sonda T^a esofágica.
 - Anestesia regional y ventilados con mascara facial:
 - Medición continua T^a timpánica
 - Medición intermitente T^a axilar, oral y frontal c/10-15 min.

Temperature monitoring. Int Anesthesiol Clin 1996;34

The etiology and management of inadvertent perioperative hypothermia

J clin Anesth 1995: 7



B.MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA

Medición de la t^a central

Detectan cambios rápidos en t^a central
EN SANGRE ARTERIAL

- Mb timpánica: t^a carótida y cerebral
- Esófago distal : t^a aórtica
- Arteria pulmonar: Swan-Ganz
- ¿Nasofaringe?: t^a cerebral. CI si epistaxis, TCE y rinorrea de LCR



B.MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA

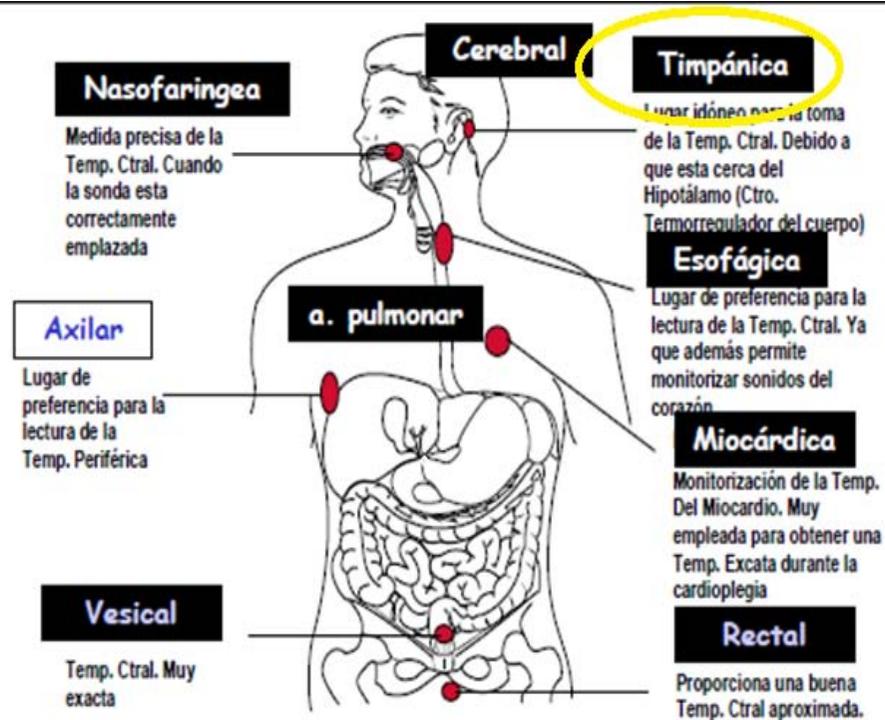
Lugares intermedios y t^a cutánea

- Recto

- Vejiga

- Boca y sublingual

- Nasofaringe?



- La t^a cutánea es de **1-2° C inferior** a la **central** y se considera en la **AXILA NO FIDEDIGNA**

4.PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO

- MINIMIZAR REDISTRIBUCIÓN:
 - Precaentamiento activo
 - Vasodilatación farmacológica
- CALENTAMIENTO CUTÁNEO
 - Aislamiento pasivo
 - Calentamiento activo
- CALENTAMIENTO FLUIDOS
- CALENTAMIENTO + HUMIDIFICACIÓN VÍA AÉREA



MINIMIZAR REDISTRIBUCIÓN:

- Precaentamiento activo:

Cubrir **área máx. de superficie cutánea** posible.

- Vasodilatación farmacológica:

Disminución de redistribución interna del calor desde el compartimento central al periférico inducida por los fármacos anestésicos.



CALENTAMIENTO CUTANEO :

- Medidas pasivas:
- **Modificar T^a ambiente quirófano**
 - ↓ pérdida radiación
 - 21°C 100% hipotermia
 - 21°-24°C 30% hipotermia
 - >24°C 0%

Epidural vs general anesthesia, ambient room temperature and patient age as predictors

of inadvertent hypothermia. Anesthesiology 1992, 77

- **Cobertura superficie corporal**
 - ↓ Convección y radiación
 - Más importante área total que parte cubierta o material utilizado.

Mild perioperative hypothermia. New Eng J Med 1997, 336; 1730-1737

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



CALENTAMIENTO CUTANEO :

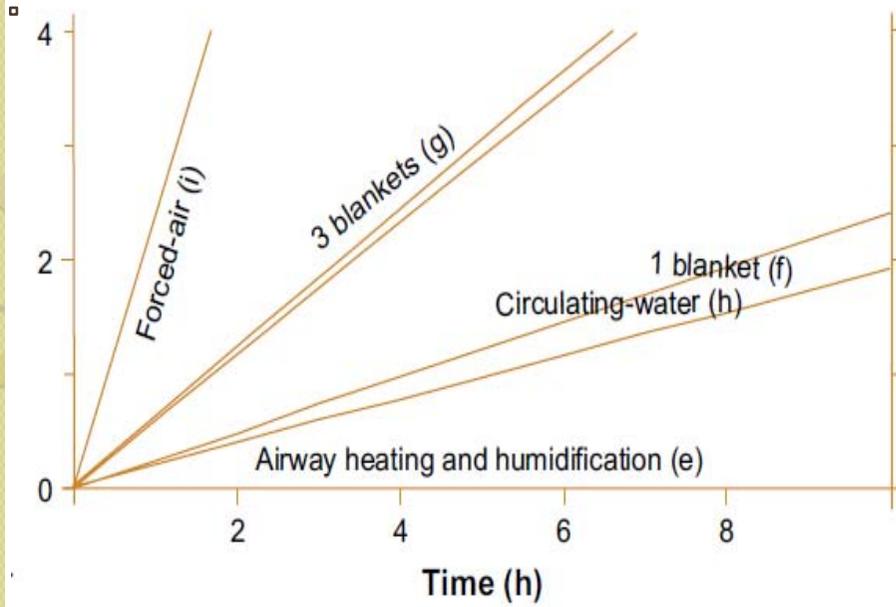
- Calentamiento activo:
 - AIRE CALIENTE CONVECTIVO
 - LÁMPARAS DE INFRARROJOS
 - COLCHONETA/MANTA DE AGUA CALIENTE
 - MANTAS ELÉCTRICAS



CALENTAMIENTO ACTIVO : AIRE CALIENTE CONECTIVO

- Dispositivo que entrega aire caliente
- Método **más eficaz** de calentamiento (entregan 30-50Kcal/h)
- **↑ T^a central 1,5° C /h**
- Evita pérdidas calor por radiación y conducción.
- Más eficaz en presencia de VD
- Prevención en el antequirófano 30-60min antes
- Disminuye incidencia de temblores y respuesta adrenérgica.
- No aumenta infección heridas qx (filtros)
- Económico
- Fácil de usar
- **NUNCA EL CHORRO DE AIRE DIRECTAMENTE SOBRE LA PIEL : QUEMADURAS IMP.**



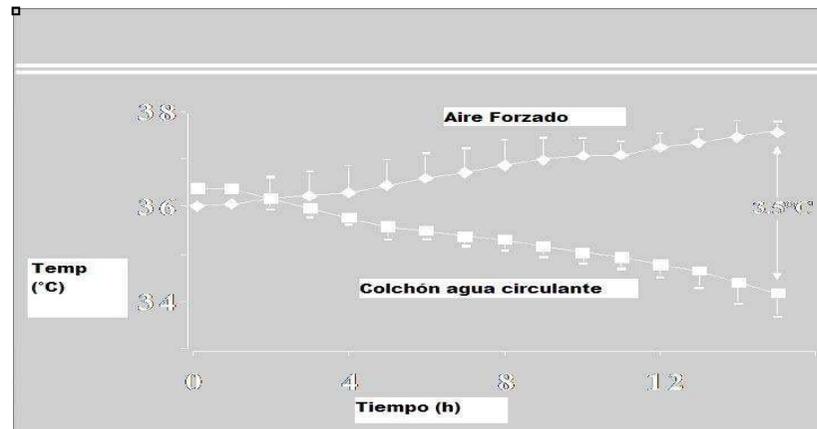


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



CALENTAMIENTO ACTIVO COLCHONETAS/MANTAS DE AGUA CALIENTE

- ↓ **Pérdidas por conducción**
- 90% pérdidas térmicas en superficie anterior cuerpo
- Desventajas: Necrosis tisular y quemaduras
- Nuevas modalidades:
 - OTROS DISPOSITIVOS :: Thermo wrapping Allon System: traje alrededor area no quirúrgica. + efectivo que aire convectivo.
 - Hidrogel



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



CALENTAMIENTO ACTIVO LÁMPARA DE INFRARROJOS

Aporte de calor :17 cal/h

- **No necesita contacto** con el paciente: toda la superficie corporal está al descubierto
- Se coloca como mín a 70cm del pac. para evitar quemaduras.
- Elección en:
 - Politraumatizados
 - Quemados
 - Prematuros (cunas de reanimación)
 - Postoperatorio



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011

OTROS DISPOSITIVOS:

- Mantas eléctricas (fibra de carbono)
- Calentadores de CO₂ para cirugía laparoscopia



CALENTAMIENTO DE FLUIDOS:

- **Estrés térmico por infusión de líquidos fríos:** T^a central disminuye 0,25 ° C por cada unidad de sangre refrigerada o por cada litro de suero cristalino a T^a ambiente
- La **hipotermia por fluidos fríos** significativa perfusión **RAPIDA y MASIVA.**
- Los **CALENTADORES** de fluidos se usarán de forma **COMPLEMENTARIA** a los demás sistemas de prevención de la hipotermia.
- El calentamiento de fluidos no aporta ninguna ventaja clínica si no se precisa velocidad de infusión y no se usan **otros métodos de calentamiento activo.**

Boyan CP, Howland WS :Anesthesiology 22: 559-563, 1961

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



CALENTAMIENTO FLUIDOS

- CALENTAMIENTO DE SUEROS PARA LIMPIEZA DEL CAMPO:

Alrededor 40°C para lavar

Alrededor 60°C para coagular



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011

CALENTAMIENTO + HUMIDIFICACIÓN VIA AEREA

- **Vias respiratorias suponen <10% pérdidas calor metabólico.**

– Circuitos cerrados o semicerrados a bajos flujos

↓ pérdidas.

– Humidificadores **ACTIVOS:**

↓ **pérdidas por evaporación**



TTO. CONSECUENCIAS DE LA HIPOTERMIA EN EL POSTOPERATORIO

- **La VC, el ESCALOFRÍO y la respuesta CATECOLAMINERGICA movilizan las reservas cardiorrespiratorias del paciente hipotérmico**
 - Monitorización ECG, PA y de la t^a central
 - Mantenimiento de volumen intravascular
 - Ventilación mecánica con el pac. anestesiado hasta el calentamiento total más eficaz.
 - Movilización cuidadosa
 - Control alteración ritmo cardiaco
 - Disminuir el umbral del escalofrío

E. Lizarralde Palacios, A. Gutiérrez Macías, M. Martínez Ortiz de Zárate.
Alteraciones de la termorregulación. Emergencias 2000;12:192-207.
Lloyd EL. Accidental hypothermia. Resuscitation 1996;32:111-24.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



CONCLUSIONES:

- Pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas bajo anestesia sufren importantes alteraciones en la termorregulación
- Monitorización de la t^a intraoperatoria detecta precozmente la hipotermia
- Estados de hipotermia leve pueden producir importantes alteraciones relacionadas con el estado hemodinámico, hemostasia e inmunidad del paciente
- Prevención con dispositivos de calentamiento activo debe ser un estándar en pacientes con grandes superficies expuestas y sometidos a largas cirugías
- Mejor estrategia para prevenir la hipotermia es mantener la normotermia

ES MÁS EFICAZ EVITAR EL ENFRIAMIENTO QUE CALENTAR A UN PACIENTE HIPOTERMICO

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 27 de Septiembre de 2011



MUCHAS GRACIAS

