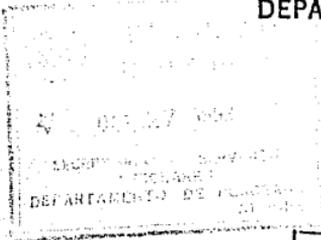




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO
LA RAZA
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA



hospital de especialidades

DIVISION DE EDUCACION
E INVESTIGACION MEDICA

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE
RECUPERACION



Vo Bo
[Signature]

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO EN
ANESTESIOLOGIA

P R E S E N T A
MONICA A. MARTINEZ HUERTA



MEXICO, D.F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

" HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION "

Dra. Mónica Alejandra Martínez Huerta*

Dr. Juan José Dosta Herrera **

Dr. Ramón Mario Calderón Mancera ***

La homeostasis térmica es definida por The Thermal Physiology Commission of the International Union of Physiological Sciences como "el patrón de regulación de la temperatura, en el cual las variaciones cíclicas de temperatura la mantienen en los límites de $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a pesar de las grandes variaciones de la temperatura ambiental".¹

La hipotermia descrita como la temperatura corporal menor de 36°C ; es la complicación más común en la sala de recuperación (SR).^{1,2}

La hipotermia en el ser humano es el resultado de los siguientes mecanismos: a) radiación; es la pérdida de energía electromagnética desde el organismo hacia objetos más fríos en el medio ambiente, que no tocan el

Hospital de Especialidades. Centro Médico "La Raza".
Dto. Anestesiología. Instituto Mexicano del Seguro Social.

* Médico Becario R III.

** Médico de Base.

*** Jefe del Departamento de Anestesiología.

cuerpo, es la principal fuente de pérdida de calor (65%); b) convección, es la pérdida de calor hacia corrientes de aire (24%); c) conducción, es la pérdida de calor por contacto directo de la piel y tejidos con objetos fríos; d) evaporación; es la pérdida de calor por la aplicación de soluciones para preparar la piel o la exposición visceral. Estos factores se combinan e interfieren con la termorregulación, y provocan alteraciones que incluyen: la abolición de la respuesta térmica al medio ambiente, función del hipotálamo atenuada y reducción del metabolismo.^{1,2,3}

La administración de anestésicos altera la termorregulación y la homeostasis térmica.^{1,2,3} Todos los anestésicos alteran la termorregulación excepto la ketamina.^{3,4}

El objetivo de nuestro estudio fué determinar las alteraciones provocadas por la hipotermia, en el sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico en pacientes postoperados que se encontraban en la sala de recuperación.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron cuarenta pacientes de ambos sexos, estado físico ASA 1, 2 y 3; seleccionados al azar, mediante tablas de números aleatorios, en la SR del Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social; con una edad comprendida entre los 18 y 85 años de edad, programados para cirugía electiva, que recibieron anestesia regional o general balanceada, quienes ingresaron a la SR, con un Aldrete de 8 o mayor. Se excluyeron a los pacientes sometidos a cirugía de cráneo, con efecto de relajante muscular o narcótico, pacientes con choque hipovolémico y con datos ilegibles en la forma 43060/72.

A todos los pacientes incluidos en el estudio, a los 5 minutos de ingresar a la SR, les fué registrada la temperatura axilar, con un termómetro electrónico (Marca ALP K2, Mod.No. FT7DM, Electronic Thermometer fabricado en U. S.A.), frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, glucemia capilar, por medio de tiras reactivas y capacidad vital con espirómetro tipo Wright (Marca Riester, Mod.Kat No. 2600 Germany).

La capacidad vital se midió por espirometría tomando el valor máximo de tres determinaciones de espiración forzada tras inspiración máxima. El valor normal de la ca

pacidad vital es de 10 a 15 ml/kg. de peso.

Las constantes vitales se registraron cada quince minutos durante una hora, estos datos se registraron en la hoja especial de registro, también se registraron edad, sexo, peso, talla, estado físico ASA, técnica anestésica, duración de la anestesia, duración de la cirugía, tipo de cirugía por especialidad, exámenes preoperatorios: biometría hemática, química sanguínea.

El análisis estadístico, se realizó con la prueba de "t" de Student. Una $p < 0.005$ se considero significativa.

RESULTADOS

Se estudiaron 40 pacientes; 21 del sexo femenino (52.5%), y 19 del sexo masculino (47.5%). Cuadro 1. Edad, peso y talla se presentan en el cuadro 2.

Los exámenes preoperatorios se encontraron dentro de límites normales. Once pacientes (27.5%), recibieron anestesia regional y 29 (72.5%) anestesia general balanceada.

Fig.4

La clasificación de estado físico ASA se presenta en el cuadro 3.

El tiempo quirúrgico en promedio fué de 116 minutos, con un rango de 35 a 390 minutos; la duración de la anestesia en promedio de 170 minutos, y rango de 65 a 460 minutos.

En relación a la técnica anestésica, ocho de once pacientes (72%) manejados con anestesia regional presentaron hipotermia, a los 5 minutos de ingresar a la SR; y 22 de 29 pacientes (75%) manejados con anestesia general balanceada, también presentaron hipotermia.

La temperatura de los pacientes 5 minutos después de ingresar a la SR fué de $34.8^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en promedio; treinta pacientes presentaron hipotermia (75%), de ellos 21 pacientes (52.5%) del total, con una temperatura menor de 35°C .

Figs. 5,6

Quince minutos después de llegar a la SR, la temperatura promedio de los pacientes fué de $35.2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, presentaron hipotermia el 72.5% de los pacientes. Figs. 5,6,7

A los treinta minutos de estancia es SR, los pacientes presentaron tendencia a la recuperación de la temperatura corporal, que en promedio llegó a los $35.6^{\circ}\text{C} \pm 0.9^{\circ}\text{C}$, con una diferencia significativa respecto a la temperatura al llegar a la SR ($p < 0.001$).

El 62.5% de los pacientes continuaba hipotérmico (25 pacientes). figs. 5,6,7

A los 45 minutos posteriores a su llegada, el promedio de temperatura fué de $35.9^{\circ}\text{C} \pm 0.8^{\circ}\text{C}$, y el 50% de los pacientes permanecía hipotérmico ($p < 0.001$). Figs. 5,6,7

A los 60 minutos once pacientes (27.5%) continuaba con hipotermia. Figs. 5,6,7

Los cambios de temperatura asociados con los diferentes procedimientos quirúrgicos se resumen en el cuadro 8.

La frecuencia cardíaca, respiratoria y tensión arterial registraron mínimos cambios durante los 60 minutos de registro. Cuadro 7. Gráficas 9,10

La capacidad vital en promedio a los 5 minutos fué de 1046 ± 604 ml, a los quince minutos 1226 ± 662 ml; a

los 30 minutos de 1378 ± 656 ml; a los 45 minutos de 1526 ± 687 ml y a los 60 minutos de 1695 ± 668 ml. Los últimos tres promedios tuvieron diferencia significativa con respecto a la cifra basal; con una $p < 0.05$. Gráficas 11,12

La glicemia preoperatoria fué de 101 mg/dl en promedio; en las tiras reactivas tomadas en la SR, la media fué de 189 mg/dl.

DISCUSION

La hipotermia es común durante la anestesia regional y general; puede ser debida a; 1) exposición al medio ambiente frío del quirófano; 2) redistribución del calor metabólico producido por el cuerpo. Vaughan et al, demostró que el 60% de los pacientes que ingresan a la SR tienen hipotermia; de nuestros pacientes, el 75% presentó hipotermia.^{1,3,4,5}

Durante los procedimientos quirúrgicos, la exposición al frío, fármacos y la anestesia afectan la homeostasis termorreguladora.^{3,6,7,8,9} El umbral termorregulador disminuye aproximadamente 2.5°C, resultando en hipotermia.⁵

Se ha sugerido que los pacientes anestesiados presentan poiquilotermia.⁶ Esto significa que no pueden regular de manera activa, su temperatura corporal y en consecuencia tienden a igualar su temperatura de manera pasiva con la temperatura ambiente.^{1,4,5,8} Sessler et al, han demostrado que los pacientes anestesiados presentan termorregulación activa en forma de vasoconstricción.^{10,11,12} La vasoconstricción disminuye la pérdida de calor en aproximadamente un 25%.^{12,13}

En nuestro estudio, la temperatura registrada en los pacientes mostró un ascenso progresivo con el tiempo; a los 45 minutos, el 50% de los pacientes presentaron hipo-

termia; a los 60 minutos sólo el 27.5% continuaba con hipotermia. Esto se puede explicar por: a) disminución de la vasodilatación causada por el bloqueo peridural; b) mayor capacidad de respuesta vasopresora, es decir recuperación de los mecanismos termorreguladores.

El umbral de temperatura al cual, la termorregulación activa reemplaza a la poiquilotermia, esta al rededor de $34.4^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$, durante la anestesia con oxígeno halotano y $34.2^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, durante la anestesia con óxido nitroso y fentanyl.^{6,14}

La anestesia peridural tiene profundos efectos, en la termorregulación humana; la simpatectomía incrementa el flujo sanguíneo cutáneo, con pérdida anormal de calor por la vasodilatación; el bloqueo sensorial elimina la función de los receptores térmicos cutáneos, el bloqueo motor disminuye la efectividad del "shivering" o temblor fino. La interrupción de la coordinación de los mecanismos termorreguladores normales por la anestesia epidural frecuentemente produce hipotermia central.^{3,15}

La temperatura registrada en la axila, se encuentra de 1.9°C a 1.5°C por debajo de la temperatura central corporal; esto se debe tomar en cuenta al valorar los resultados obtenidos en nuestro estudio.¹⁶

En el sistema cardiovascular, la hipotermia causa va

soconstricción periférica, que puede aumentar la presión arterial, la postcarga y el consumo de oxígeno miocárdico. Se desvía el líquido desde el espacio vascular hacia el extracélular; por cada grado centígrado de hipotermia puede perderse el 2.5% del volumen intravascular.^{1,2,4,5,7}

Conforme el paciente vuelve a una temperatura corporal normal en la sala de recuperación, presenta vasodilatación y requiere de la administración importante de soluciones endovenosas, para conservar las presiones de llenado y el gasto cardíaco. La frecuencia cardíaca y respiratoria, no experimentaron cambios de importancia manteniéndose estables, estos dos parámetros durante los 60 minutos de monitorización; la administración de soluciones endovenosas en forma oportuna, fué probablemente la causa de que no se presentaran cambios, en la presión arterial ni en la frecuencia cardíaca.⁵

Durante la emersión de la anestesia general, los mecanismos reguladores de la temperatura, en el hipotálamo pueden incrementar la actividad metabólica y generar estremecimiento "shivering" (aunque la etiología de esto no es clara), para aumentar la producción de calor endógeno, lo que aumenta el gasto cardíaco, la ventilación minuto e incrementa al consumo de oxígeno y producción de bióxido de carbono.^{1,4,5,7,17,18}

La disminución de la temperatura de 0.3°C puede au-

mentar el consumo de oxígeno en 7%; la disminución de 1°C eleva el consumo de oxígeno al 92%; las sacudidas violentas observadas en al SR, incrementan el consumo de oxígeno al 500-700%.^{1,4,7,15,16,17,19} Los pacientes en estado crítico, la excesiva demanda de oxígeno podría empujar al enfermo, que tiene reserva miocárdica y coronaria marginal hacia insuficiencia cardíaca congestiva o isquemia miocárdica y falla ventilatoria.^{1,2,4,7}

La hipotermia lentifica todos los procesos metabólicos, en alrededor de un 7% por cada grado centígrado que disminuye la temperatura. Se observa prolongación de los efectos de los fármacos cuya eliminación depende del metabolismo hepático, también se encuentran aumentados los efectos de relajantes no despolarizantes; la concentración alveolar mínima (CAM), está disminuida hasta un 7% por cada grado centígrado que disminuye la temperatura. En consecuencia si no se modifican apropiadamente las concentraciones de los anestésicos inhalados conforme se enfría el individuo, éste puede hallarse bajo anestesia profunda al llegar a SR.^{1,2,4,6,8,13,18,19}

La capacidad vital de nuestros pacientes mostró un ascenso progresivo con el tiempo; la depresión inicial del volumen corriente, probablemente se debe a la depresión del centro respiratorio, causada por los anestésicos y narcóticos administrados durante el transanestésico

co y que durante la recuperación se hace evidente; a ninguno de los pacientes incluidos en nuestro estudio, les fué antagonizado el efecto de relajante muscular o de narcótico, ni presentaron depresión respiratoria.^{1,2,5,7,20}

La hiperglicemia es común durante la hipotermia y puede presentarse en grado moderado (200-300mg/dl), en respuesta al estrés, a la infusión de soluciones que contienen glucosa y a la disminución del metabolismo celular, probablemente éstas son las causas de hiperglicemia en los pacientes estudiados; el promedio de glicemia fué de 189mg/dl.^{1,2,3,5}

La hipotermia en la SR, se da en función de numerosas variables ya mencionadas y representa un riesgo durante el postoperatorio.⁶

De acuerdo con Slotman et al, la mortalidad excede el 80% en los pacientes que presentan hipotermia severa secundaria a exposición al medio ambiente.²¹

CONCLUSIONES

- a.- La hipotermia se presenta en un 75% de los pacientes sometidos a anestesia general, en el periodo de recuperación inmediata.
- b.- La hipotermia se presenta en el 72% de los pacientes sometidos a bloqueo peridural lumbar, en el periodo de recuperación inmediato.
- c.- La recuperación de la temperatura ocurre en un promedio de 50 minutos posteriores al término de la anestesia.
- d.- Existe relación directa entre la duración de la cirugía y la intensidad de la hipotermia.
- e.- Las alteraciones en la capacidad vital son de etiología multifactorial; sin embargo la normalización de la temperatura corporal mejoró la capacidad vital.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos, se deben implementar las siguientes medidas preventivas, para evitar la hipotermia:

En quirófano:

1. Monitorización de la temperatura corporal en quirófano, para detección oportuna de la hipotermia.
2. Temperatura de los quirófanos de 21°C.
3. Calentar las soluciones administradas: endovenosas, líquidos y soluciones para preparar la piel y cubrir al paciente hasta iniciar la cirugía.

En la sala de recuperación:

1. Una fuente de calor radiante, lámpara.
2. Cobertores.
3. Suplemento de oxígeno, puntas nasales.
4. Resolución de las alteraciones ácido base.

RESUMEN

La administración de anestésicos altera la termorregulación y homeostasis térmica. La hipotermia descrita como la temperatura menor de 36°C , es la complicación más frecuente en la sala de recuperación (SR).

El objetivo del estudio fué determinar las alteraciones provocadas por la hipotermia en el sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico en los pacientes que se encontraban en la SR.

Se estudiaron 40 pacientes, seleccionados al azar; de cirugía electiva, que recibieron anestesia general bañada o regional. A los 5 minutos de ingresar a la SR se monitorizó, la temperatura axilar, tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y capacidad vital; registrándose cada 15 minutos, hasta concluir una hora. Una $p < 0.05$ se considero significativa estadísticamente.

A los 5 minutos de ingresar a la SR, el 75% de los pacientes presento hipotermia; a los 15 minutos el 72.5%; a los 30 minutos el 62.5%; mostrando un ascenso progresivo con el tiempo en forma lineal. La frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial con cambios mínimos durante los 60 minutos de monitorización. La capacidad vital, al igual que la temperatura mostro un ascenso progresivo, en la espirometría el promedio al ingreso a SR fué de 1047ml; a los 60 minutos de 1695 ml. ($p < 0.05$). Todos los pacientes presentaron hiperglicemia.

Se concluye, que la hipotermia es una complicación frecuente en la sala de recuperación y que afecta de manera importante el sistema respiratorio, aunque si bien las causas son múltiples.

SUMMARY

Anesthetic administration disturb thermoregulation and homeothermy. Hypothermy as body temperature lesser than 36°C , is the more usual complication in recuperation room (RR).

The abjetive in this study was to determine cardio vascular, respiratory and metabolic alterations from hypothermy in patients in RR.

We have estuded 40 aptients randomized, with elective surgery and balanced general anesthesia or regional anesthesia. In RR we monitored axillar temperature, arterial tension, heart and respiratory rate and vital capacity at 5 minutes from reception and each 15 minutes after, within 1 hour. P lesser than 0.05 was considered estatisticaly significant.

At 5 minutes from reception 75% of patients were hypothermic; at 15 minutes 72.5%; al 30 minutes 62.5%; there was progresive and lineal rise with time. Heart and respiratory rates, and arterial tension changed minimally through 60 min of monitory. Vital capacity and temperature rised progresively, in spirometry the mean input was of 1047ml, at 60 min 1695ml ($p < 0.05$). All - patients presents hyperglycemy.

These data suggest tha hypotermly is a frecuent - complication in recuperation room and respiratory system is affected by it, buy etiology is multiple.

ANEXO I
HOJA PARA REGISTRO DE DATOS

FICHA IDENTIFICACION

NOMBRE: _____

N° FILIACION: _____

DIAGNOSTICO: _____

OPERACION: _____

TECNICA ANESTESICA: _____

TIEMPO QUIRURGICO: _____ TIEMPO ANESTESICO: _____

SEXO: _____ PESO: _____ TALLA: _____ EDAD: _____ ASA: _____

PREOPERATORIOS:

HB: _____ HTO: _____ GLUCOSA: _____ CREATININA: _____ TP: _____

MONITORIO: 5' 15' 30' 45' 60'

	5'	15'	30'	45'	60'
CARDIOVASCULAR:					
TENSION ARTERIAL:					
FRECUENCIA CARDIACA:					
Δ TEMPERATURA:					
RESPIRATORIO:					
FRECUENCIA RESPIRATORIA:					
CAPACIDAD VITAL:					
METABOLICA:					
GLICEMIA:					

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

SEXO	n	%
FEMENINO	21	52.5
MASCULINO	19	47.5
	40	100

CUADRO 1
HE-CMR

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

	RANGO	\bar{x}
EDAD (años)	18 - 68	38
PESO (Kg)	45 - 96	63
TALLA (cm)	145 - 178	159

**CUADRO 2
HE - CMR**

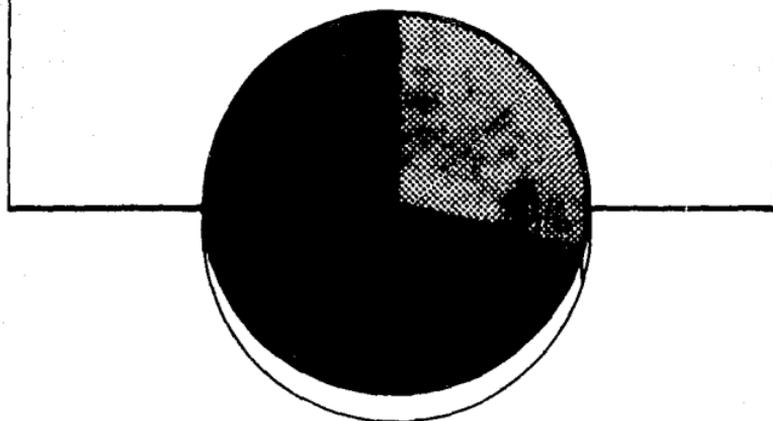
HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

ASA	n	%
1	15	37.5
2	15	37.5
3	10	25
	40	100

**CUADRO 3
HE-CMR**

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

TIPO DE TECNICA ANESTESICA



	REGIONAL	27.5 %	n = 11
	GENERAL	72.5 %	n = 29

FIGURA 4
HE-CMR

"HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION"

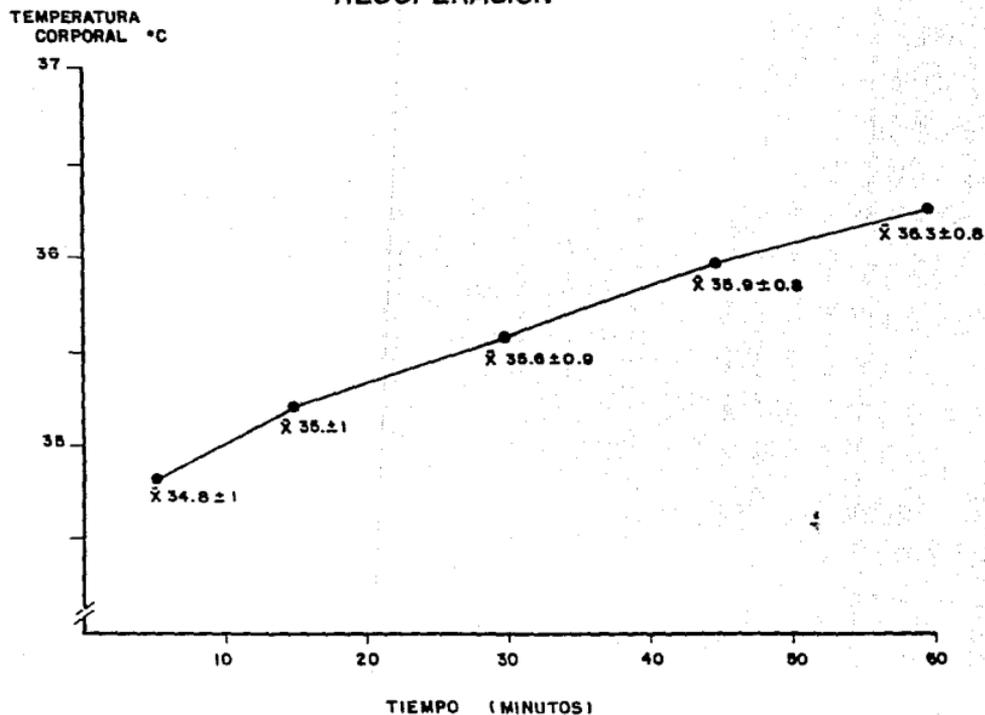


Figura 5
HECMR

ESTA TESIS NO DEBE
SAR DE LA BIBLIOTECA

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

PACIENTES HIPOTERMICOS

TIEMPO POSTANESTESIA	5 min	16 min	30 min	45 min	60 min
n	30	29	25	20	11
%	75	72.5	62.5	50	27
\bar{x} TEMPERATURA °C	34.4 ± 0.9	34.8 ± 0.7	35 ± 0.6	35.3 ± 0.5	35.4 ± 0.5

**CUADRO 6
HE-CMR**

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

VARIABLES REGISTRADOS DURANTE SESENTA MINUTOS

	5 min \bar{x}	15 min \bar{x}	30 min \bar{x}	45 min \bar{x}	60 min \bar{x}
TEMPERATURA \bar{x} °C	34.8 ± 1	35.2 ± 0.9	35.5 ± 0.8	35.9 ± 0.82	36.3 ± 0.7
FRECUENCIA CARDIACA	89.5 ± 15	89.5 ± 13	89.1 ± 14	90.7 ± 13	87.5 ± 12
TENSION ARTERIAL mm Hg	119 / 78	121 / 79	120 / 80	117 / 96	117 / 96
CAPACIDAD VITAL	1047 ± 604	1226 ± 662	1378 ± 656	1526 ± 687	1695 ± 668

* DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (P < 0.05)

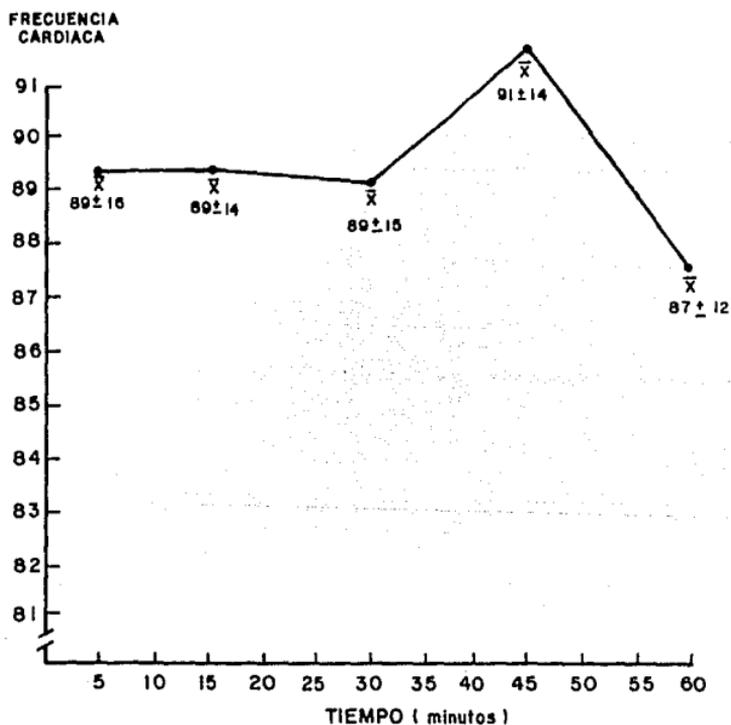
CUADRO 7
HE · CMR

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	TEMPERATURA CINCO MINUTOS		DURACION DE LA HIPOTERMIA		TEMPERATURA a LOS 60 min. DE ESTANCIA EN RECUPERACION	
	\bar{x}	°C	\bar{x}	MIN	\bar{x}	°C
UROLOGIA (7)	34.3	\pm 0.8	51.4	\pm 14	35.9	
CIRUGIA GENERAL (7)	34.3	\pm 0.6	49	\pm 7	36.1	
CIRUGIA RECONSTRUCTIVA (4)	34.8	\pm 0.7	38	\pm 19	36.6	
NEUROLOGIA (4)	34.3	\pm 1	53	\pm 9	36.5	
CIRUGIA PLASTICA (5)	34.4	\pm 1	42	\pm 20	36 \pm 1	
GINECOLOGIA (1)	35.1		50		36.7	
PROCTOLOGIA	35.1		30		36.7	

CUADRO B
HE-CMR

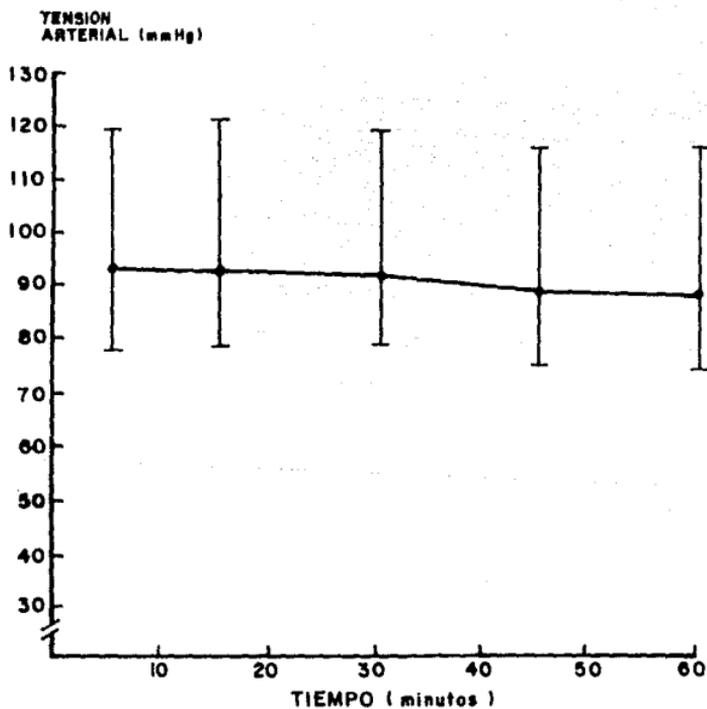
HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION



CAMBIOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA DURANTE LA ESTANCIA EN LA SALA DE RECUPERACION.

GRAFICA 9
HE-CMR

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

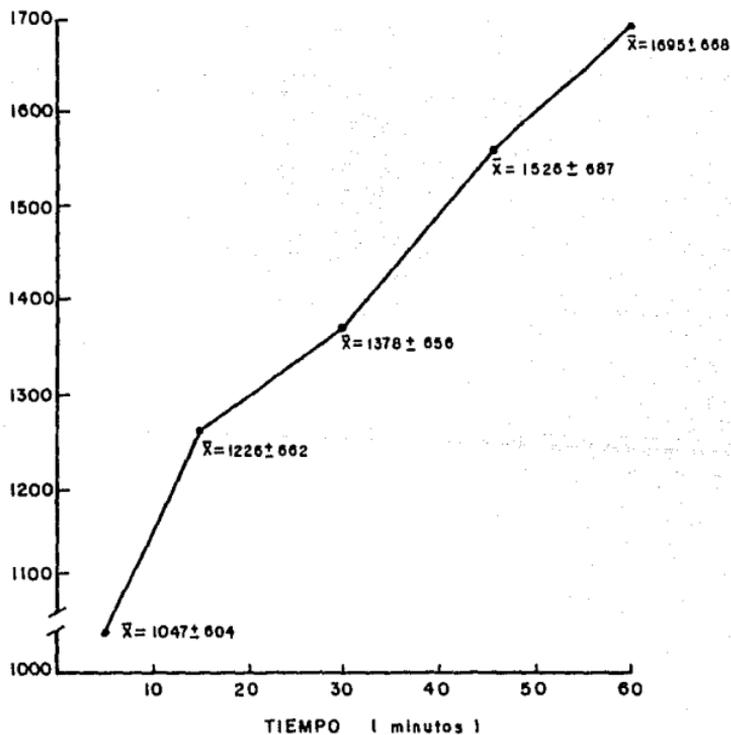


CAMBIOS DE LA TENSION ARTERIAL EN LA SALA DE RECUPERACION.

GRAFICA 10
HE-CMR

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

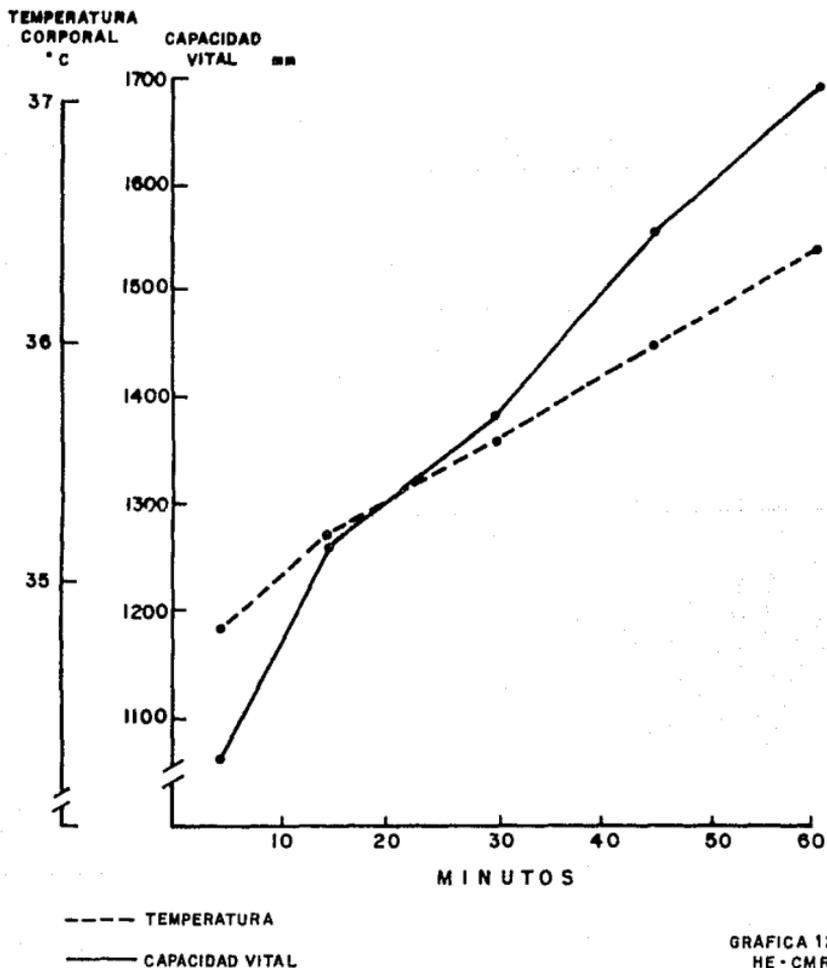
CAPACIDAD VITAL (mm)



GRAFICA 11
HE - CMR

HIPOTERMIA POSTANESTESIA EN LA SALA DE RECUPERACION

RELACION ENTRE TEMPERATURA Y CAPACIDAD VITAL



GRAFICA 12
HE - CMR

BIBLIOGRAFIA

1. Lilly RB Importancia y tratamiento de hipotermia y estrechamiento en la sala de recuperación, postanestesia. *Anesthesiol Clin North Am* 1990;2:345-355
2. Morrison RC Hypothermia in the elderly. *Int Anesthesiol Clin* 1988;26:124-133
3. Imrie MM Hall GM Body temperature and anaesthesia. *Brit J Anaesth* 1990;64:346-354
4. Vaughan MS Vaughan RW Cork RC Postoperative hypothermia in adults:relationship of age, anesthesia, and shivering to rewarming. *Anesth Analg* 1981;60:746-751
5. Mecca RS Complications during recovery. *Int Anesthesiol Clin* 1991;29:49-51
6. Sessler DI Olofsson CI Rubinstein EH The thermoregulatory threshold in humans during nitrous oxide-fentanyl anesthesia. *Anesthesiology* 1988;69:357-364
7. Fraulini KE Borchardt AC Randall DC Mead body temperature of recovery room adults. *Anesth Analg* 1985;64:213
8. Sessler DI Moayeri A Skin-surface warming: heat flux and central temperature. *Anesthesiology* 1991;73:218-224
9. Hammel HT Anesthetics and body temperature regulation. *Anesthesiology* 1988, 68:833-855
10. Sessler DI Rubinstein EH Moayeri A Physiologic responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 1991;75:594-610
11. Sessler DI McGuire J Moayeri A Hynson J Isoflurane induce vasodilation minimally increases cutaneous heat loss. *Anesthesiology* 1991;74:226-232
12. Sessler DI Moayeri A Stoen R et al Thermoregulatory vasoconstriction decreases cutaneous heat loss. *Anesthesiology* 1990;73:656-660
13. Sessler DI Central thermoregulatory inhibition by general anesthesia. *Anesthesiology* 1991;75:557-559

14. Stoen R Sessler DI The thermoregulatory threshold is onversely proportional to isoflurane concentration. Anesthesiology 1990;72:822-827
15. Hynson JM Sessler DI Glostien B McGuire J Thermal balance and tremor patterns during epidural anesthesia. Anesthesiology 1991;74:680-690
16. Cork RC Vaughan RW Humphrey LS precision and accuracy of intraoperative temperature monitoring. Anesth Analg 1983;62:211-214
17. Sessler DI Ponte J Shivering during epidural anesthesia. Anesthesiology 1990;72:816-821
18. Sessler DI Israel D Pozos RS et al Spontaneous post-anesthetic tremor does not resemble thermoregulatory shivering. Anesthesiology 1988;68:843-850
19. Sessler DI Temperature regulation and anesthesia. ASA Refresher Course Lecture 1991;243:1-6
20. Ciafalo MJ Clergue F Devilliers C Ammar B Viars P Changes in ventilation, oxygen uptake and dioxide output during recovery from isoflurane anesthesia. Anesthesiology 1989;70:737-741
21. Slotman GJ Jed EH Burchard KW Adverse effects of hypothermia in postoperative patients. Am J Surg 1985;149:495-500