

¿INFLUYE EL PESO CORPORAL EN LA PÉRDIDA DE CALOR INTRAOPERATORIA?

**AUTORES: Dra. Marina Beatriz Vallongo Menéndez*, Dr Lucas
Cordoví de Armas**, Dra. Marta. S. López***, Dra. Sara
Fernández****, Dr. Antonio Ramírez de Arellano******

Clínica Central Cira García

- * Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación.
Profesor Auxiliar. CC Cira García.
- ** Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación.
Profesor Auxiliar. HH. Ameijeiras.
- *** Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación.
Profesor Asistente. CC Cira García.
- *** Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación.
CC Cira García
- **** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. CC
Cira García

RESUMEN

Con el **objetivo** de conocer el comportamiento de la temperatura corporal central en dependencia del Índice de Masa Corporal (IMC), la diferencia de temperatura entre la primera y la última toma de esta variable, qué porcentaje de pacientes presentaron temperatura corporal menor a 35 °C y en qué momento del acto anestésico-quirúrgico es mayor la pérdida de temperatura se realizó este estudio. **Método:** Se incluyeron pacientes programadas para abdominoplastia y mastoplastia reductora o aumentativa, con tiempo quirúrgico de ± 120 minutos, durante dos años de trabajo. Se formaron 5 grupos en dependencia del IMC. Anestesia con Propofol 4 mcg.kg^{-1} (TCI), Ketamina en infusión continua ($0,2 \text{ mg.Kg.h}^{-1}$) y Atracurio ($0,5 \text{ mg.Kg}$). Se colocó termómetro esofágico aproximadamente a 30 cm de la arcada dentaria con toma de temperatura pre y post intubación orotraqueal y cada 30 minutos posteriormente. Estadística: Estadígrafos descriptivos y Prueba T de Muestras Pareadas. **Resultados:** No hubo diferencias con significación estadística para las variaciones de temperatura entre los grupos. El mayor porcentaje de pacientes con hipotermia moderada se presentó entre los 90 y 120 minutos de anestesia. **Conclusiones:** En la presente investigación el IMC no influyó en la pérdida de calor intraoperatorio.

Palabras claves: Hipotermia moderada, temperatura intraoperatorio.

INTRODUCCIÓN:

Las funciones normales del ser humano requieren una temperatura corporal de 37 grados centígrados¹. Se considera hipotermia cuando la temperatura corporal central es menor de 35 °C² y también en aquellos estados clínicos con temperatura subnormal en los que el organismo es incapaz de producir el calor suficiente para mantener las funciones vitales en forma adecuada¹.

La hipotermia perioperatoria es común pues, además de los conocidos factores de conducción, convección, radiación y evaporación que favorecen la pérdida de calor, la anestesia general disminuye la termorregulación central y permite la redistribución del calor corporal³. La hipotermia moderada (32-34 °C)⁴ aumenta la morbilidad de los pacientes que reciben tratamiento en los quirófanos al aumentar la incidencia de infección de la herida quirúrgica, así como de eventos cardiacos graves, deterioro de la coagulación sanguínea, aumento del sangrado intraoperatorio, aumento del efecto de las drogas anestésicas con más estadía en la sala de recuperación y deterioro de la función inmunológica^{3,5,6}.

En el paciente obeso el riesgo perioperatorio aumenta, además, con el incremento del Índice de Masa Corporal (IMC) como consecuencia de los cambios anatómo funcionales que se producen con la ganancia de peso y la mayor incidencia de enfermedades asociadas^{7,8}.

Los pacientes obesos tienen mayor proporción de tejido graso (menos vascularizado) y esto nos condujo a la hipótesis de que en estos individuos la pérdida de temperatura durante el intraoperatorio es menor como consecuencia de la vasodilatación que acompaña a la anestesia general. Es por ello que nos

propusimos realizar el presente estudio con el **objetivo** de conocer el comportamiento de la temperatura corporal central en pacientes operadas de mastoplastia y abdominoplastia, en dependencia del IMC así como la diferencia de temperatura entre la primera y la última toma de esta variable, qué porcentaje de pacientes presentaron temperatura corporal menor a 35 °C y qué momento del acto anestésico-quirúrgico es mayor la pérdida de temperatura.

MÉTODO

Se estudiaron todas las pacientes operadas de abdominoplastia y mastoplastia (reductora o aumentativa) en la Clínica Central Cira García durante dos años de trabajo. Se escogieron estas intervenciones quirúrgicas por no incluir cavidades, lo que podría influir en la pérdida de temperatura.

Criterios de inclusión: Mujeres entre 18 y 50 años de edad e intervenciones quirúrgicas con duración de aproximadamente 120 minutos.

Criterios de exclusión: Abdominoplastias asociadas con intervenciones intraabdominales, combinaciones de intervenciones quirúrgicas (abdominoplastia y mastoplastia, abdominoplastia y ritidectomía), temperatura del quirófano por debajo de 19 grados centígrados o por encima de 21.

Criterios de salida del estudio: Imposibilidad de colocar el termómetro intraesofágico, dificultades para la continua lectura de la temperatura durante el intraoperatorio, decisión de la paciente de no ser incluida en el estudio.

En la consulta preoperatoria se hizo el cálculo del IMC mediante la fórmula $IMC = \text{Peso en Kg} / \text{talla}^2$.

En dependencia del mismo las pacientes fueron ubicadas en 5 grupos, de la siguiente forma:

1. IMC menor o igual de 25----- Grupo 0
2. IMC de 26 a 30----- Grupo I
3. IMC de 31 a 35----- Grupo II
4. IMC de 35 a 39----- Grupo III
5. IMC de 40 ó más----- Grupo IV

En esta entrevista también se les informó a las pacientes de la investigación y se les solicitó su aprobación para ser incluidas en el mismo.

El día de la intervención quirúrgica y después de ser tomados los signos vitales, canalizada una vena periférica con trócar 18-20G y de que los cirujanos tomaran las fotografías preoperatorios de la zona quirúrgica, a las pacientes de los grupos 0-III se les administró atropina 0,5 mg y midazolam 0,04 mg.kg⁻¹ EV. Las pacientes del grupo IV recibieron metoclopramida 10 mg y midazolam 1mg EV teniendo en cuenta las recomendaciones que se hacen sobre la sedación en los obesos mórbidos (apnea de sueño, dificultad con la vía aérea) y la necesidad de acelerar el vaciamiento gástrico.

Ya en el quirófano a todas las pacientes se les monitorizó con presión arterial no invasiva (PANI), frecuencia cardiaca (FC), oximetría de pulso, capnometria y capnografía e índice bioespectral (BIS). Se les administró 10 mg de ketamina EV y posteriormente se continuó la inducción con 0.2mg.kg⁻¹ y propofol (TCI) a 4 mcg.kg⁻¹ hasta que el valor de BIS fue de 60. Entonces se colocó el termómetro esofágico hasta una profundidad de 30 cm aproximadamente, tomando como punto de referencia la arcada dentaria y se realizó la primera medición de la temperatura. Posteriormente se continuó la inducción anestésica con la administración de atracurio 0.5 mg.kg⁻¹ Pasados tres minutos se realizó la intubación orotraqueal y la segunda medición de la temperatura corporal. A partir de este momento esta se repitió cada 30 minutos hasta el final de la intervención quirúrgica. El mantenimiento anestésico se hizo con ketamina-propofol en infusión continua, con los ajustes necesarios para lograr valores de BIS entre 50 y 55 durante el intraoperatorio y PAM entre 70 y 80 mmHg . Para la ventilación (con mezcla de O₂.aire) el

volumen minuto se varió para mantener valores de capnometría entre 34 y 36.

Toda la monitorización, incluida la temperatura, se hizo con un monitor BRUKER PHYSIOGARD TM910 mientras que el BIS se midió con un equipo BIS ASPECT Medical Systems. La máquina de anestesia fue un FABIUS GS. Al comenzar la sutura de piel se suspendió la infusión de ketamina y al concluir la intervención cesó la de propofol.

Con cada medición de la temperatura se anotó además la PANI, FC, BIS y EtCO₂.

Análisis estadístico: Para el mismo se emplearon estadígrafos descriptivos y una Prueba T de muestras pareadas para la comparación de las diferencias de temperatura, entre las medias de cada grupo, entre el comienzo y el final de la operación (Δt) con valor de significación <0.05 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los grupos del 0 al IV quedaron constituidos por 19, 18, 15, 14 y 11 pacientes respectivamente, como se aprecia en la tabla 1.

La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas del Δt en cada grupo sin que se aprecien discrepancias importantes entre los mismos, lo que se corrobora en la Tabla 2 donde se compararon las diferencias entre las medias de cada grupo entre el comienzo y el final del acto anestésico-quirúrgico sin encontrarse significación estadística en ninguna de las parejas.

Tabal 1: Estadísticas descriptivas de las diferencias de temperatura entre el comienzo y el final de cada grupo

<u>GRUPOS</u>	N	MINIMUM	MAX	MEAN	STD. DEVIATION
0	19	.20	2.70	1.5105	.6073
I	18	.70	2.40	1.5056	.5450
II	15	.70	1.80	1.2067	.3863
III	14	.10	2.20	1.0643	.7196
IV	11	1.00	2.00	1.3455	.4298

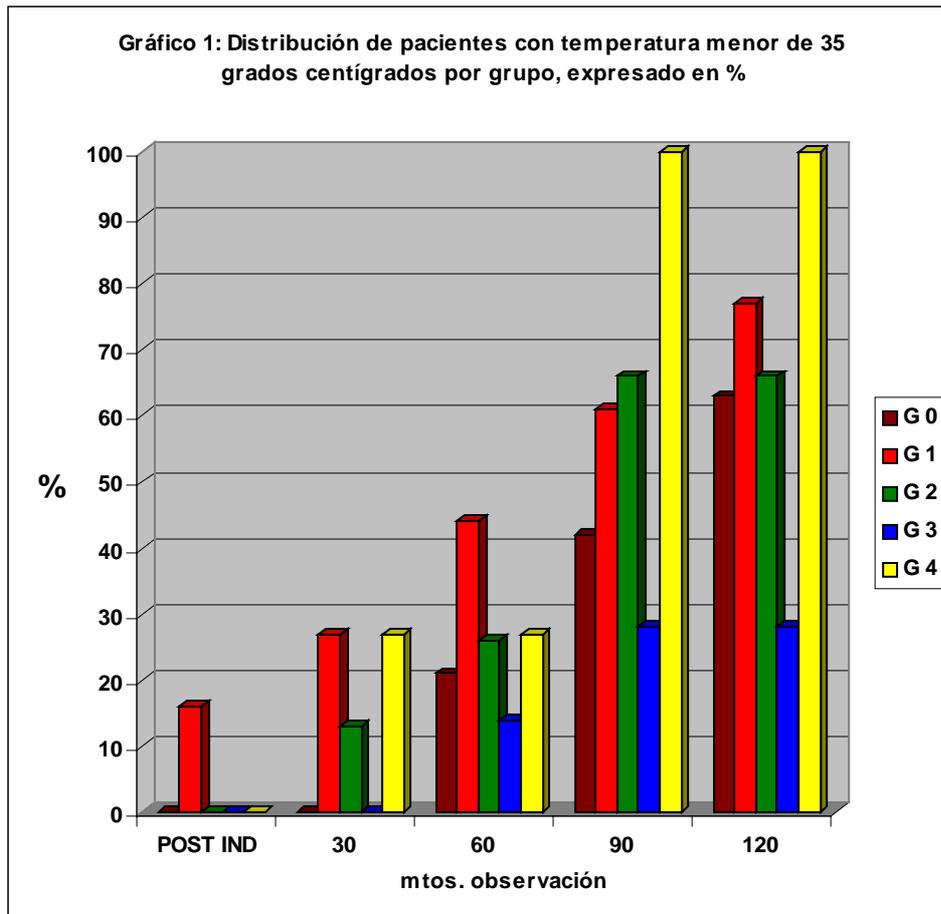
Datos tomados de los protocolos de anestesia

Tabla 2: Comparación de las diferencias entre las medias de cada grupo entre el comienzo y el final de la operación mediante una Prueba T de Muestras Pareadas

PAREJAS DE GRUPOS	Sig. (2-tailed)
0-I	0.945
0-II	0.152
0-III	0.071
0-IV	0.137
I-II	0.176
I-III	0.137
I-IV	0.543
II-III	0.430
II-IV	0.432
III-IV	0.100

Datos tomados de los protocolos de anestesia

En nuestro estudio, el porcentaje de pacientes con temperatura menor de 35 °C fue aumentando con el transcurrir del tiempo con los mayores valores a las 2 horas de comenzada la anestesia general, como se ilustra en el Gráfico 1,



Salieron del estudio 9 pacientes: 3 por dificultades en la colocación del termómetro esofágico (Grupo III-1paciente, Grupo IV-2 pacientes), 4 por dificultades en la medición intraoperatoria de la temperatura por dislocación del termómetro (Grupol-1, Grupo II-1, Grupo III-2) y 2 por temperatura en el salón de operaciones menor de 19⁰C al comenzar la intervención quirúrgica (Grupo IV-2).

DISCUSION:

Aunque la hipotermia moderada es beneficiosa en algunos casos como en la protección post paro cardíaco⁹ en la reperfusión hepática post isquémica¹⁰ o para neuro y/o cardioprotección en las Unidades de Terapia Intensiva¹¹, durante el período anestésico quirúrgico la pérdida de temperatura corporal puede ser perjudicial para el paciente ya que deteriora la función inmunológica, aumenta la susceptibilidad a las infecciones de la herida quirúrgica, produce trastornos de la coagulación sanguínea con aumento del sangrado transoperatorio y aumenta el efecto de las drogas anestésicas con mayor tiempo de permanencia en la sala de recuperación^{3,5,6}.

La hipotermia intraoperatorio ocurre por redistribución del calor corporal entre los tejidos centrales y periféricos, así como por desbalance entre la pérdida y la producción de calor^{12,13}. La anestesia general disminuye el normal control de la temperatura corporal y reduce el umbral de vasoconstricción termoreguladora desde aproximadamente 37 a 34.5 °C¹⁴. Como se puede observar en el Gráfico 1, el porcentaje de pacientes con temperatura menor de 35 °C fue aumentando con el transcurrir del tiempo con los mayores valores a las 2 horas de comenzada la anestesia general, aunque llama la atención que tanto en esta toma como en la precedente, el grupo IV presentó 100 % de sus integrantes con hipotermia moderada, lo que consideramos pudo estar influido por dos factores.

Primero, es el grupo con menor número de integrantes y por tanto mayor influencia de cualquier variación en el comportamiento individual sobre el porcentaje total. Segundo, es el grupo en el que, por las recomendaciones sobre

sedación ligera o nula en obesos mórbidos por posibles complicaciones respiratorias y dificultades con la vía aérea^{7,8}, recibió menor dosis de midazolam por kg de peso y esto pudo influir, teniendo en cuenta que la sedación moderada con este fármaco reduce la pérdida de calor perioperatorio probablemente por influir en la distribución de calor periférico-central¹⁵.

Estos resultados contradicen nuestra hipótesis pues, aunque no hay diferencias entre los grupos, si existe hipotermia moderada en todos ellos.

Por otro lado, hay estudios que reportan que los pacientes con sobrepeso y obesos sufren de menos pérdida de temperatura perioperatoria por mayor vasoconstricción¹⁶, lo que pudo en parte estar mitigado en este estudio por la combinación propofol-ketamina como agentes anestésicos.

La ketamina, aunque eleva el nivel de catecolaminas circulantes y por tanto produce vasoconstricción, disminuye la producción de calor corporal¹⁷. El propofol por su parte, inhibe la vasoconstricción termoreguladora^{18,19} y ambos efectos pudieron ser sumatorios.

Otro factor que pudo influir en el comportamiento de la pérdida de temperatura en nuestras pacientes fue la PAM mantenida durante el transoperatorio, en el que las dosis de los anestésicos se ajustaron para que las mismas oscilaran entre 70 y 80 mmHg, si consideramos que Kassai²⁰ informó que aquellos pacientes con presión arterial sistólica de 140 mmHg perdieron menos temperatura que los que tuvieron menor presión arterial.

Se concluye que el IMC no influyó en la pérdida de calor intraoperatorio. El porcentaje de los pacientes con hipotermia moderada fue similar en los 5 grupos y la misma aumentó al prolongarse el tiempo de anestesia general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Search and rescue Society of British Columbia. Hypothermia. Physiology, signs, symptoms and treatment considerations. <http://www.sarbc.org/hypo1.html>
2. Kaudasch G, Schempp P, Skierski P, Turner E. The effect of convection warming during abdominal surgery on the early postoperative heat balance *Anaesthesist*. 1996 Nov;45(11):1075-81.
3. Leslie K, Sessler DI. Perioperative hypothermia in the high-risk surgical patient. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003 Dec;17(4):485-98.
4. Ortrud Vargas Hein, Andreas Triltsch, Christoph von Buch, Wolfgang J Kox and Claudia Spies. Mild hypothermia after near drowning in twin toddlers. *Critical Care* 2004, 8:R353-R357.
5. Campos Suárez JM, Zaballos Bustingorri JM. Non-therapeutic intraoperative hypothermia: causes, complications, prevention, and treatment (part I) *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2003 Mar;50(3):135-44.
6. Winkler M, Akca O, Birkenberg B, Hetz H, Scheck T, Arkilic CF, Kabon B, Marker E, Grubl A, Czepan R, Greher M, Goll V, Gottsauner-Wolf F, Kurz A, Sessler DI. Aggressive warming reduces blood loss during hip arthroplasty. *Anesth Analg*. 2000 Oct;91(4):978-84.
7. Fernández M L.A, Álvarez BM. Obesidad y cirugía bariátrica: implicaciones anestésicas *Nutr. Hosp.* (2004) XIX (1) 34-44.

8. Fernández Mere L.A, Álvarez Blanco M. Obesidad, anestesia y cirugía bariátrica. *Rev. Esp. Anesthesiol.Reanim.*2004;51:80-94.
9. Kliegel A, Losert H, Sterz F, Kliegel M, Holzer M, Uray T, Domanovits H. Cold simple intravenous infusions preceding special endovascular cooling for faster induction of mild hypothermia after cardiac arrest--a feasibility study. *Resuscitation.* 2005 Mar;64(3):347-51.
10. Choi S, Noh J, Hirose R, Ferrell L, Bedolli M, Roberts JP, Niemann CU. Mild hypothermia provides significant protection against ischemia/reperfusion injury in livers of obese and lean rats. *Ann Surg.* 2005 Mar;241(3):470-6.
11. Brux A, Girbes AR, Polderman KH. Controlled mild-to-moderate hypothermia in the intensive care unit. *Anaesthesist.* 2005 Mar 2.....**Referencia incompleta....**
12. Yamakage M, Namiki A. Intravenous fluid administration and management of body temperature. *Masui.* 2004 Jan;53(1):10-22.
13. Leslie K, Sessler DI. Perioperative hypothermia in the high-risk surgical patient. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2003 Dec;17(4):485-9.
14. Sessler DI. Perianesthetic thermoregulation and heat balance in humans. *FASEB J.* 1993 May;7(8):638-44.
15. Toyota K, Sakura S, Saito Y, Ozasa H, Uchida H. The effect of pre-operative administration of midazolam on the development of intra-operative hypothermia. *Anaesthesia.* 2004 Feb;59(2):116-21.

16. Kasai T, Hirose M, Matsukawa T, Takamata A, Tanaka Y. The vasoconstriction threshold is increased in obese patients during general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003 May;47(5):588-92.
17. Lin MT, Chen CF, Pang IH. Effect of ketamine on thermoregulation in rats. *Can J Physiol Pharmacol*. 1978 Dec;56(6):963-7.
18. Lin CS, Lin IS, Liu CH, Wang CF, Wu HS, Liu CG, Chen LW. The thermoregulatory threshold during surgery with propofol-nitrous oxide anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Sin*. 1995 Mar;33(1):15-20.
19. Leslie K, Sessler DI, Bjorksten AR, Ozaki M, Matsukawa T, Schroeder M, Lin S. Propofol causes a dose-dependent decrease in the thermoregulatory threshold for vasoconstriction but has little effect on sweating. *Anesthesiology*. 1994 Aug;81(2):353-60.
20. Kasai T, Hirose M, Matsukawa T, Takamata A, Yaegashi K, Tanaka Y. Preoperative blood pressure and catecholamines related to hypothermia during general anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003 Feb;47(2):208-12.