



## PREVENCIÓN DE HIPOTERMIA PERIOPERATORIA UTILIZANDO BOLSAS PLÁSTICAS DE POLIETILENO, EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA BAJO ANESTESIA GENERAL

### *PREVENTION OF PERIOPERATIVE HYPOTHERMIA USING POLYETHYLENE PLASTIC BAGS IN PATIENTS WITH SURGERY UNDER GENERAL ANESTHESIA*

Reales-Osorio Ronald José<sup>1</sup>  
Palomino-Romero Roberto<sup>2</sup>  
Ramos-Clason Enrique Carlos<sup>3</sup>  
Pulgarín-Díaz Jorge Iván<sup>1</sup>  
Guette-Viana Anamarina<sup>4</sup>

Correspondencia: ronjoreos@hotmail.com

Recibido para evaluación: agosto – 21 – 2013. Aceptado para publicación: mayo – 13 – 2014.

### RESUMEN

**Introducción:** la hipotermia perioperatoria es un hallazgo común en las salas de cirugía y a la vez sub-diagnosticado e infravalorado. La mayor pérdida de calor en pacientes bajo anestesia general, se presenta en la primera hora, siendo hasta de 1.5°C. La hipotermia es factor importante para el desarrollo de complicaciones posoperatorias, por lo tanto conservar la temperatura corporal mejora la calidad de la anestesia y es costo-efectiva.

**Objetivo:** cuantificar la eficacia y la seguridad de las bolsas plásticas de polietileno de baja densidad, para prevenir hipotermia en pacientes adultos sometidos a cirugía bajo anestesia general.

**Metodología:** ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado, solo ciego, llevado a cabo en el Hospital Universitario del Caribe de Cartagena (junio-2012 a mayo-2013). Realizado en 107 pacientes programados a cirugía bajo anestesia general balanceada, divididos en dos grupos. [A] grupo de intervención, con cubrimiento del 75% de la superficie corporal con bolsas de plástico de polietileno de baja densidad, en cirugías que permitieran este cubrimiento. [B] grupo de control, manejo de forma convencional y de rutina, sin cubrimiento con bolsas de plástico de polietileno de baja densidad. En ambos grupos se realizó medición continua de temperatura. Se compararon las proporciones de las variables desenlace entre los grupos por medio de Chi<sup>2</sup> y U de Mann Whitney, además se estimaron los Riesgos Relativos (RR) con sus intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para la utilización de la intervención en la reducción de la hipotermia, un valor de  $p < 0.05$  fue considerado como significativo.

<sup>1</sup> Médico. Estudiante de postgrado. Anestesia y Reanimación. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

<sup>2</sup> Médico. Especialista en Anestesiología. Jefe la Sección de Anestesia y Reanimación. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

<sup>3</sup> Médico. Magíster en Salud Pública. Docente. Departamento de Investigaciones. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

<sup>4</sup> Estudiante de pregrado. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

**Resultados:** la temperatura al final de la cirugía fue más baja en el grupo control con respecto al de intervención ( $p < 0.0001$ ). La utilización de bolsas plásticas tuvo  $RR = 0.48$  (IC95% 0.33-0.69) para reducción de hipotermia y  $RR = 0.079$  (IC95% 0.011-0.58) para reducción de escalofríos. En el grupo con bolsas plásticas fue significativamente menos frecuente la aparición de escalofríos e hipotermia ( $p = 0.0002$ ). Ninguno de los grupos presentó efectos adversos.

**Conclusión:** el cubrimiento adecuado y oportuno de por lo menos el 75% de la superficie corporal con bolsas plásticas en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general, disminuye de forma segura la posibilidad de hipotermia. **Rev.cienc.biomed. 2014;5(1):23-28**

## PALABRAS CLAVE

Temperatura corporal; Hipotermia; Anestesia general; Cirugía.

## SUMMARY

**Introduction:** perioperative hypothermia is a common finding in the rooms of surgery and it simultaneously is underestimated. The biggest heat loss in patients under general anesthesia is presented important factor for the development of postoperative complications for what, preserve the body temperature improves the quality of anesthesia and it is cost-effective.

**Objective:** to quantify the efficiency and safety of low density polyethylene (LDPE) plastic bags to prevent hypothermia in adult patients submitted surgery under general anesthesia.

**Methods:** it is a randomized, prospective, single blind, controlled clinical trial carried out in the Hospital Universitario del Caribe of Cartagena (since June 2012 to May, 2013). 107 patients, scheduled for surgery under general anesthesia, were divided in two groups: [A] Intervention group with coverage of 75% of the body surface with low density polyethylene plastic bags, in surgeries that were allowing this coverage. [B] Control group, with conventional management without coverage. In both groups, continuous measurement of the temperature was done, the proportions of outcome variables between the two groups were compared by means of  $\chi^2$  and the Mann-Whitney U test. In addition, the relative risk (RR) with their confidence intervals of 95% for the use of the intervention in the reduction of the hypothermia was estimated. A  $p$  value  $< 0.05$  was considered as statistically significant.

**Results:** the temperature at the end of the surgery was lower in the control group than in the intervention group ( $p < 0.0001$ ). The use of plastic bags had  $RR = 0.48$  (CI 95% 0.33-0.69) for reduction of hypothermia and  $RR = 0.079$  (CI 95% 0.011-0.58) for reduction of chills. In the group with plastic bags the appearance of chills and hypothermia was less frequent ( $p = 0.0002$ ). None of the groups presented adverse effects.

**Conclusion:** the adequate coverage of minimum 75% of the body surface with plastic bags, in patients submitted to surgery under general anesthesia, reduces in a safe way the possibility of hypothermia. **Rev.cienc.biomed. 2014;5(1):23-28**

## KEYWORDS

Body temperature; Hypothermia; Anesthesia general; Surgical procedures.

## INTRODUCCIÓN

La hipotermia perioperatoria, se define como la disminución de la temperatura corporal a menos de  $36^{\circ}\text{C}$  durante el acto quirúrgico o en el posoperatorio inmediato. Es un problema común y usualmente poco diagnosticado, debido a la poca monitorización de la temperatura. Echeverry (1) señala que en Colombia el 75% de las instituciones de salud no monitorizan la temperatura corporal de los pacientes en el quirófano y en el 50%

de las instituciones de alta complejidad, no disponen de métodos de calentamiento activo en cirugía ni en recuperación.

Dos estudios colombianos (2,3) señalan cifras cercanas al 50% de hipotermia perioperatoria. En otros países (5-7) se reporta entre 40 y 60%. La mayor pérdida de calor en el periodo perioperatorio se presenta en la primera hora de la cirugía, llegando el paciente a perder hasta  $1.5^{\circ}\text{C}$  de la temperatura inicial, haciéndose insidiosa la disminu-

ción en las horas ulteriores y alcanzándose estabilización después de las primeras tres horas operatorias (7).

Existen complicaciones derivadas de la hipotermia como: afecciones cardiovasculares graves, aumento del sangrado operatorio, lo cual se puede asociar a aumento en la necesidad de transfusiones, tasa elevada de infecciones en sitio operatorio, mayor estancia hospitalaria y prolongación en el tiempo de recuperación pos-anestésica. Los escalofríos son síntomas de discomfort, que además aumentan el consumo metabólico e inducen a alteración en la farmacocinética y farmacodinamia (1,2,4,5,8,9). Mantener la temperatura corporal disminuye la morbilidad, mejora la calidad de la anestesia y es costo-efectiva (4-11).

Existen varias formas para prevención y tratamiento de la hipotermia. [A] Métodos activos, como las mantas de agua circulante, el calentamiento de gases y de los líquidos endovenosos, así como el aire caliente forzado. [B] Métodos pasivos, como el control de la temperatura en la sala y el cubrimiento con mantas. Usualmente un solo método no es suficiente, por lo que se da mayor importancia al manejo multimodal (2-5).

Ante la carencia de recursos y equipos que ayuden al adecuado control de la temperatura corporal, para prevenir la hipotermia operatoria se suelen calentar los líquidos endovenosos como método de prevención, con escasa efectividad. Se ha propuesto la utilización de una nueva técnica, poco convencional, económica y fácil de usar, el cubrimiento amplio de la superficie corporal del paciente con bolsas plásticas de polietileno de baja densidad. Esta técnica aunada al calentamiento de los líquidos endovenosos parece mostrar mejores resultados. En la actualidad existen muy pocas publicaciones que avalan la utilización de este método en anestesia general. Hay estudios que muestran ventajas en la prevención de la hipotermia cubriendo con bolsas plásticas a recién nacidos de bajo peso al nacer (13,14).

El polietileno utilizado en la fabricación de las bolsas es inocuo, utilizado desde hace décadas, incluso para guardar y preservar

alimentos (18,19). El objetivo fue cuantificar la eficacia y seguridad de las bolsas plásticas de polietileno de baja densidad, para prevenir hipotermia en pacientes adultos sometidos a cirugía bajo anestesia general.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Ensayo clínico controlado, aleatorio, solo ciego, realizado en el Hospital Universitario del Caribe, Cartagena, Colombia, entre junio de 2012 a mayo de 2013. Fueron tomados al azar, pacientes programados para cirugía bajo anestesia general balanceada y divididos en dos grupos, por asignación aleatoria simple. Un grupo de intervención, al que se realizó cubrimiento mínimo del 75% de la superficie corporal con bolsas de polietileno de baja densidad (bolsa plástica), desde el ingreso al quirófano hasta el traslado a la unidad de cuidados posteriores a la anestesia. Además se cubrieron con las sábanas y campos quirúrgicos rutinarios. El otro grupo, de control, solo tenía el cubrimiento de rutina con sábanas y campos operatorios, sin bolsas plásticas.

**PARTICIPANTES.** Se incluyeron pacientes entre 18 y 70 años, programados a cirugía electiva, con clasificación ASA I y II, bajo técnica anestésica general balanceada con sevoflurano más remifentanilo y con inducción estándar endovenosa. Las cirugías debían permitir el cubrimiento de al menos el 75% de la superficie corporal con bolsas de plástico, cirugías de cuello, extremidades, vías nasales. Todos los participantes firmaron consentimiento informado de participación. No se incluyeron en el estudio pacientes con obesidad, embarazo, reacción alérgica o adversa conocida al contacto con material plástico, cirugías consideradas con pérdida de calor aumentada, como cirugías abiertas de abdomen o tórax, neurocirugía o cirugías con alto recambio de líquidos o pérdidas sanguíneas significativas. También fueron excluidos del estudio 15 pacientes, seis por extensión de tiempo quirúrgico a más de tres horas, cinco por hipotensión sostenida mayor a quince minutos durante la cirugía, lo que contribuiría con la hipotermia y cuatro por fallas técnicas en el aire acondicionado de la sala que incrementaron la temperatura del ambiente.

Durante el periodo operatorio se realizaron mediciones continuas de la temperatura axilar, con el miembro superior en aducción, junto al pulso de la arteria axilar, con el fin de identificar las variaciones de dicho signo vital. Se utilizó termómetro digital tipo Termistor, que incluyen los monitores marca MINDRAY®. Por otra parte, la temperatura del ambiente y de los líquidos endovenosos fue controlada y similar. Como variables desenlace en ambos grupos, se cuantifico la temperatura al final del acto operatorio, la aparición de escalofríos y eventos adversos.

Se compararon las proporciones de las variables desenlace entre los grupos por medio de Chi2 y U de Mann Whitney, además se estimaron los Riesgos Relativos (RR) con sus intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para la utilización de la intervención en la reducción de la hipotermia, un valor de  $p < 0.05$  fue considerado como significativo. La tabulación y análisis estadístico de los resultados, fueron realizados por un investigador diferente a los que participaron en la valoración operatoria. Estudio realizado con aprobación del comité de ética del Hospital Universitario del Caribe y del Comité de Ética en investigación del Centro de Diagnóstico Cardiológico para la Investigación Biomédica, aprobado en buenas prácticas clínicas por el INVIMA, usando la categoría "Investigación sin riesgo", según las directrices de la Resolución No. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y el acuerdo de Helsinsky.

## RESULTADOS

Se incluyeron 107 pacientes para cirugía bajo anestesia general, los cuales fueron asignados de manera aleatoria a la intervención así: 54 (50.4%) para la colocación de bolsas plásticas (grupo intervención) y 53 (49.6%) sin colocación de bolsas plásticas (grupo control).

La mediana de edad de todos los pacientes fue 41 años [RI=28-51]. La mediana de peso 65.5 kgs [RI=59-75]. Las cirugías más frecuentemente realizados fueron: 40 pacientes (37.3%) otorrinolaringología y 36 (33.6%) cirugía de cuello.

No hubo diferencias en los dos grupos con respecto a peso, sexo, clasificación ASA, tipo de cirugía realizada o temperatura al ingreso (Tabla N° 1).

| <b>TABLA N° 1</b>                         |                   |                     |               |
|---|-------------------|---------------------|---------------|
| <b>CARACTERÍSTICAS SOCIO DEMOGRÁFICAS</b> |                   |                     |               |
|   | Con bolsa<br>n=54 | Sin bolsa<br>n=53   | Valor<br>de p |
| Edad Me [RI]                              | 39<br>[27 - 50]   | 43<br>[29.5 - 51]   | 0.5188        |
| Peso Me [RI]                              | 67<br>[57 - 75]   | 65.5<br>[60 - 75.5] | 0.8318        |
| Sexo Femenino                             | 35<br>(64,8)      | 32<br>(60.4)        | 0.8284        |
| ASA-I                                     | 38 (70,4)         | 39 (73.6)           | 0.8782        |
| ASA-II                                    | 16 (29,6)         | 14 (26.4)           | 0.8782        |
| <b>TIPO DE CIRUGÍA</b>                    |                   |                     |               |
| Otorrino                                  | 20 (37.0)         | 20 (37.7)           | 0.9005        |
| Cuello                                    | 18 (33.3)         | 18 (34.0)           | 0.8982        |
| Maxilofacial                              | 12 (22.2)         | 11 (20.8)           | 0.9529        |
| Ortopedia                                 | 4 (7.4)           | 4 (7.5)             | 0.7275        |

En los hallazgos operatorios se observó tiempo quirúrgico similar en ambos grupos, pero la temperatura al final de la cirugía fue más baja en el grupo control con respecto al de intervención ( $p < 0.0001$ ). Ninguno de los grupos presentó efectos adversos relacionados con las medidas de protección frente a la hipotermia, fuese en el grupo convencional o en el de las bosas plásticas. En este último grupo fue significativamente menos frecuente la aparición de escalofríos e hipotermia ( $p = 0.0002$ ) (Tabla N° 2).

Se estimó que la utilización de bolsas plásticas tuvo un RR=0.079 (IC 95%: 0.011-0.58) para reducción de escalofríos y RR=0.48

| <b>TABLA N° 2.</b>                |                       |                       |         |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| <b>RESULTADOS PERIOPERATORIOS</b> |                       |                       |         |
|                                   | Con bolsa<br>n=54     | Sin bolsa<br>n=53     | p       |
| Temperatura al ingreso            | 36.1<br>[35.6 - 36.2] | 36.0<br>[35.8 - 36.4] | 0.0575  |
| Temperatura al Final              | 35.9<br>[35.7 - 36.1] | 35.3<br>[35.1 - 35.8] | <0.0001 |
| Tiempo quirúrgico                 | 95<br>[70 - 120]      | 80<br>[65 - 110]      | 0.1630  |
| Efectos adversos                  | 0 (0.0)               | 0 (0.0)               | NS      |

(IC95% 0.33-0.69) para reducción de la hipotermia. O sea que fue que dos veces menos la posibilidad de desarrollar hipotermia en el grupo intervenido.

## DISCUSIÓN

La hipotermia perioperatoria es un hallazgo común en las salas de cirugía (1,2,3). Están establecidas las ventajas del control de la temperatura y prevención de la hipotermia, dado al impacto que tiene en el desarrollo de las complicaciones posoperatorias (1-9). El estudio permite mostrar que existe respaldo significativo para un método alternativo y económico para la prevención de la hipotermia, sobre todo para las zonas geográficas con limitados recursos económicos.

Con este método se interviene directamente sobre dos principales formas de pérdida de calor por la piel, la radiación y la convección (10). El uso de bolsas plásticas de polietileno de baja densidad, vienen a ser actor protector en el control de la hipotermia, en los pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general, cubiertos al menos en el 75% y en cirugías realizadas a nivel de cabeza y cuello especialmente.

Es importante continuar controlando la temperatura ambiente en el quirófano, la temperatura de los líquidos a administrar por vía endovenosa y la estabilidad hemodinámica que es factor determinante en la redistribución sanguínea y por tanto en la temperatura corporal (15).

La extensión de la superficie corporal protegida o aislada por el plástico, puede ser fundamental en el logro de conservar la temperatura y evitar la hipotermia,. Los mejores beneficios de este métodos pasivo pueden lograrse entre mayor sea la superficie corporal cubierta y entre más temprano se realice la protección. En el estudio también se observó efecto favorable sobre los escalofríos posoperatorios, con diferencia significativa entre los dos grupos. Este dato no está reportado en estudios similares (4,6,16,20).

Se ha señalado superioridad de los métodos activos como las mantas de agua ca-

liente circulante y el uso de aire caliente forzado, que pueden subir la temperatura más rápido; no obstante ello representa costo y disponibilidad. En el estudio realizado se observó que las bolsas plásticas causaban reducción en el riesgo de hipotermia similar a la descrita con el calentamiento de gases frescos ventilados y el calentamiento de líquidos endovenosos por si solos. La efectividad del uso de la bolsa plástica para prevención de la hipotermia, cercana al 50% fue superior al compararla con los resultados obtenidos por otros métodos, como el recubrimiento con algodón laminado que fue del 30% y el uso de cobertor doble o manta que informaron 20% (4,6,10,16,20). El uso de bolsas plásticas de polietileno de baja densidad para prevención de hipotermia, aunque no desplaza del primer nivel al uso de métodos activos, si debe ser visto como una alternativa importante y a tener en cuenta en el enfoque multimodal de la prevención y manejo de la hipotermia.

Dentro de los limitantes del estudio, se encuentra su realización mayoritariamente en cirugías de cabeza y cuello. No pueden aplicarse los resultados obtenidos para otras cirugías, tampoco donde la cobertura de la superficie corporal sea menor, así como en cirugías abiertas donde las pérdidas térmicas por evaporación juegan un papel importante en el desencadenamiento de la hipotermia. Se deben realizar estudios en niños y ancianos, para observar si se conservan las cifras obtenidas.

## CONCLUSIONES

El cubrimiento del 75% de la superficie corporal con bolsas plásticas de polietileno de baja densidad, redujo significativamente el riesgo de hipotermia en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general. Es un método económico y una importante alternativa para la prevención multimodal de la hipotermia operatoria.

**CONFLICTO DE INTERESES:** ninguno que declarar.

**FINANCIACIÓN:** recursos propios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Echeverry P, Rubio J, Monroy A, Higuera G. Actitudes sobre vigilancia de la temperatura y protección térmica perioperatoria en Colombia. Encuesta a anesthesiólogos líderes de departamentos de anestesiología y servicios quirúrgicos de alta complejidad. XXX Congreso Colombiano de Anestesiología 2013. [http://www.congresoscare.com.co/images/documentos\\_PDF/poster/Exponen/P07\\_POSTER\\_Actitudes\\_sobre\\_vigilancia\\_de\\_la\\_temperatura.pdf](http://www.congresoscare.com.co/images/documentos_PDF/poster/Exponen/P07_POSTER_Actitudes_sobre_vigilancia_de_la_temperatura.pdf) [Acceso: 5-Mayo-2013].
2. Rincón D, Sessler D, Valero F. Complicaciones de la hipotermia transoperatoria. *Rev.col.anest.* 2004;32(3):185-193.
3. Granados M. Hipotermia intraoperatoria. *Rev.col.anest.*1998;25:175-179.
4. Dharp P. Managing perioperative hypothermia. *J Anesth.* 2000;14:91-97.
5. Harper C, McNicholas T, Gowrie-Mohan S. Maintaining perioperative normothermia. *BMJ.* 2003;326(7392):721-722.
6. Putzu M, Casati A, Berti M, Pagliarini G, Fanelli G. Clinical complications, monitoring and management of perioperative mild hypothermia, anesthesiological features. *Acta biomed.* 2007;78:163-169.
7. Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology.* 1995;82(3):662-673.
8. Jin F, Chung F. Minimizing perioperative adverse events in the elderly. *Br J Anaesth.* 2001; 87(4):608-624.
9. Kurosawa S. Anaesthesia in patients with cancer disorders. *Curr Opin Anesthesiol.* 2012; 25(3):376-384.
10. Deacock S, Holdcroft A. Heat retention using passive systems during anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1997;79(6):766-769.
11. Sessler DI. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation. *Anesthesiology.* 2008;109(2):318-338.
12. Insler SR, Sessler DI. Perioperative Thermoregulation and Temperature Monitoring. *Anesthesiol Clin.* 2006;24(4):823-837.
13. McCall E, Alderdice F, Halliday H, Jenkins J, Vohra S. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants. *The Cochrane Database Syst Rev.* 2010; DOI: 10.1002/14651858.CD004210.pub3.
14. Moraes M, Repeto M, Cancela M, Latof M, Hernández C, Bustos R. Experiencia clínica en la utilización de bolsa de polietileno para disminuir la hipotermia en el recién nacido menor de 1.000 gramos. *Arch.Pediatr.Urug.* 2007;78(2):110-114.
15. Guyton AC, Hall J. Tratado de Fisiología médica. Décima edición. Philadelphia: McGraw-Hill; 2001. Unidad XIII capítulo 73, Temperatura corporal regulación: p. 989-1001.
16. Moola S, Lockwood C. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment. *International J of Evidence-Based Healthcare.* 2011;9(4):337-345.
17. Ibarra P, Robledo B, Galindo M, Niño C, Rincón D. Normas mínimas 2009 para el ejercicio de la anestesiología en Colombia. *Rev. Col. Anest.* 2009;37(3):235-253.
18. Dirección Nacional de Medio Ambiente. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Uruguay. Plan de acción estratégico para la gestión sustentable de bolsas plásticas. disponible en <http://mvotma.gub.uy/sala-de-prensa/noticias/item/998747-2009-11-24-presentaci%C3%B3n-del-plan-para-la-gesti%C3%B3n-sustentable-de-bolsas-pl%C3%A1sticas.html>. [Acceso: 14-Abril del 2013]
19. Frías A, Lema I, García A. La situación de los envases de plástico en México. *Gaceta Ecológica.* 2003;69:67-82
20. Sessler DI, Schroeder M. Heat loss in humans covered with cotton hospital blankets. *Anesth Analg.* 1993;77(1):73-77.