

## Comparación del uso de soluciones calentadas con el uso de Warm Touch para el control de hipotermia durante el transanestésico de pacientes sometidos a colecistectomías laparoscópicas

### Comparison of forced-air and water-circulating warming for control of hypothermia during laparoscopic cholecystectomies

Jiménez-Pérez Leticia Natalí<sup>1\*</sup>, Gerardo-Angulo Alma Ruth<sup>2</sup>, Peraza-Garay Felipe de Jesús<sup>3</sup>, Sosa-Valdez Samantha<sup>1</sup>.

1. Residente de tercer año de anestesiología en Hospital Civil de Culiacán.
2. Anestesióloga adscrita en Hospital Civil de Culiacán.
3. Jefe de departamento de estadística del Hospital civil de Culiacán.

#### \*Correspondencia: Dra. Jiménez-Pérez Leticia Natalí

Const Julián Adame 3942, col. Aquiles Serdán. Culiacán Sinaloa. CP 80190. Celular 6673078641.

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v10.n3.006>

Recibido 20 de Febrero 2020, aceptado 27 de Agosto 2020

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar que método es más eficaz para evitar hipotermia durante el transanestésico de la colecistectomía laparoscópica. **Material y Métodos:** Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado, abierto con pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica durante el periodo noviembre de 2018 a diciembre de 2019, en el Hospital Civil de Culiacán. Se realizaron de manera aleatorizada 2 grupos de 32 pacientes cada uno. Siendo eliminado 1 paciente en el grupo 1. **Resultados:** No se encontró ser estadísticamente significativos sexo ( $p=0.365$ ), ASA ( $p=0.077$ ), IMC ( $p=0.154$ ) ni signos vitales como tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria. Respecto a la temperatura a los 30 minutos se obtuvo una media de temperatura para el grupo 1 de  $36.42 \pm 0.268$  y el grupo 2 de  $36.61 \pm 0.259$ , a los 60 minutos grupo 1 de  $35.98 \pm 0.269$  y grupo 2 de  $36.39 \pm 0.255$ , en los 90 minutos el grupo 1 de  $35.79 \pm 0.324$  y grupo 2 de  $36.25 \pm 0.259$ , en 120 minutos el grupo 1 de  $35.72 \pm 0.314$  y el grupo 2 de  $36.14 \pm 0.273$ . A los 150 minutos grupo 1 de  $35.55 \pm 0.071$  y el grupo 2 de  $36.05 \pm 0.207$ . Comparando las diferencias de temperatura de inicio con el final de transanestésico de ambos grupos. El grupo 1 presentó una media de diferencia de  $-1.3 \pm 0.2$  °C y el grupo 2 una media de  $-0.8 \pm 0.2$  °C ( $p=0.000$ ). **Conclusiones:** Las soluciones calentadas presentaron ser un mejor control para el manejo de hipotermia de un paciente sometido a colecistectomía laparoscópica. No se encontró que las variables como edad, sexo, índice de masa corporal. ASA presentaron interferencia en los resultados que arrojaron ambos grupos. Por otro lado la temperatura final de los pacientes no mostró impactar en los signos finales registrados de tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

**Palabras claves:** warm touch, hipotermia, colecistectomía laparoscópica.

#### ABSTRACT

**Objective:** Determine which method is most effective for prevention of hypothermia during laparoscopic cholecystectomy. **Methodology:** A randomized controlled clinical trial was conducted with patients undergoing laparoscopic cholecystectomy during the period november 2018 to march 2019, at the Hospital Civil de Culiacán. Two groups of 32 patients each were randomized. 1 patient was eliminated in group 1. **Results:** No sex ( $p=0.365$ ), ASA ( $p=0.077$ ), IMC ( $p=0.154$ ) or vital signs such as blood pressure, heart rate and respiratory rate were found to be statistically significant. Regarding the temperature at 30 minutes, an average temperature was obtained for group 1 of  $36.42 \pm 0.268$  and group 2 of  $36.61 \pm 0.259$ , at 60 minutes group 1 of  $35.98 \pm 0.269$  and group 2 of  $36.39 \pm 0.255$ , in 90 minutes group 1 of  $35.79 \pm 0.324$  and group 2 of  $36.25 \pm 0.259$ , in 120 minutes group 1 of  $35.72 \pm 0.314$  and group 2 of  $36.14 \pm 0.273$ . At 150 minutes group 1 of  $35.55 \pm 0.071$  and group 2 of  $36.05 \pm 0.207$ . Comparing the differences in starting temperature with the end of transanesthetic of both groups. Group 1 had a mean difference of  $-1.3 \pm 0.2$  °C and group 2 an averaged  $-0.8 \pm 0.2$  °C ( $p=0.000$ ). **Conclusions:** The water-circulating warming presented a better control for the management of hypothermia of a patient undergoing laparoscopic cholecystectomy. It wasn't found that the variables such as age, sex, body mass index, ASA presented interference in the results that both groups showed. Furthermore the final temperature of the patients did not show impact on the final recorded signs of blood pressure, heart rate and respiratory rate.

**Key words:** warm touch, hypothermia, laparoscopic cholecystectomy.

#### Introducción

La hipotermia perioperatoria inadvertida se define como una caída en la temperatura central por debajo de 36 °C <sup>1</sup>.

Es clasificada por su severidad en:

- Leve cuando la temperatura corporal está entre 34 y 35.9 °C
- Moderada: cuando la temperatura está entre 30 y 33.9 °C

- Severa: cuando la temperatura corporal central es menor a 30 °C<sup>2</sup>.

Se relaciona la presencia de hipotermia en cirugías con anestesia general en el 48 a 70% de los pacientes<sup>3</sup>. La hipotermia inadvertida se presenta en alrededor de un 40% de las complicaciones intraoperatorias, afectando significativamente diversos procesos fisiológicos en el perioperatorio y en la evolución inmediata y tardía<sup>4</sup>.

En cirugía laparoscópica los grandes volúmenes de gas administrados en la cavidad abdominal producen pérdida de calor<sup>5</sup>. La temperatura central la podemos medir a través de cuatro sitios: la arteria pulmonar, esófago distal, nasofaringe y la membrana timpánica<sup>6,7</sup>. Así como la administración de un litro de fluido cristalino a temperatura ambiente da lugar a una caída en la temperatura central de aproximadamente 0,25 °C en un adulto promedio de 70kg<sup>8,9</sup>.

Tanto el Warm Touch (calentamiento de aire forzado) como el dispositivo de calentador de soluciones para aplicar por la vena son medidas de calentamiento activo que permiten evitar que los pacientes presenten temperatura corporal <36 °C.

## Material y métodos

Se sometió a revisión por el comité de bioética con el registro 011 y por el comité de investigación del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud con el registro 297. Se entregó

consentimiento informado a los pacientes por escrito para su autorización. Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado, abierto en pacientes sometidos a cirugía de colecistectomía laparoscópica en Hospital Civil de Culiacán en el periodo de noviembre 2018 a diciembre 2019. Se incluyeron a los pacientes programados, edad 18 a 60 años, ASA I y II, índice de masa corporal 20 a 29.9 kg/m<sup>2</sup>. Se excluyeron a los pacientes que no aceptaron el estudio, que presentaron pícolico, se operaron de urgencia, presentaron pico febril en las últimas 72 horas, temperatura central previo al inicio de estudio <36°C o >37.5°C, enfermedad tiroidea, obesidad y fumador. Se eliminó paciente en la cual su cirugía se convierte en colecistectomía abierta.

Se hicieron 2 grupos de forma aleatorizada por medio de sobres. El grupo 1: recibió precalentamiento de 30 minutos con el Warm Touch desde el preanestésico y continuó en el transanestésico. El grupo 2: recibió administración de soluciones cristalinos calentadas desde su prehidratación en el preanestésico y continuó en el transanestésico.

Se realizó monitoreo no invasivo en los pacientes, registrando sus signos y datos de historia clínica en la hoja transanestésica.

Se documentaron en la hoja de recolección de datos el sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, tiempo de duración de transanestésico, así

como signos vitales (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial) al inicio y final de la cirugía.

Se tomó y registró las medidas de temperatura al inicio de la cirugía y continuó cada 30 minutos hasta el final de ella por medio de un termómetro esofágico, el cual se introdujo por cavidad oral hasta llegar al tercio distal del esófago.

Análisis estadístico: Se requiere  $n=32$  pacientes por grupo para con una potencia del 80% detectar una diferencia de 0.5 grados en la mínima temperatura registrada en el transanestésico. Se supone una desviación estándar 0.7 y una significancia de 0.5. Se utilizó una prueba t bilateral para muestras independientes.

## Resultados

Las comparaciones de las características generales entre el grupo de Warm touch con el grupo de Soluciones calentadas no mostraron aportar valores estadísticamente significativos. Ver tabla 1.

**Tabla 1.** Comparación de datos generales en cada grupo

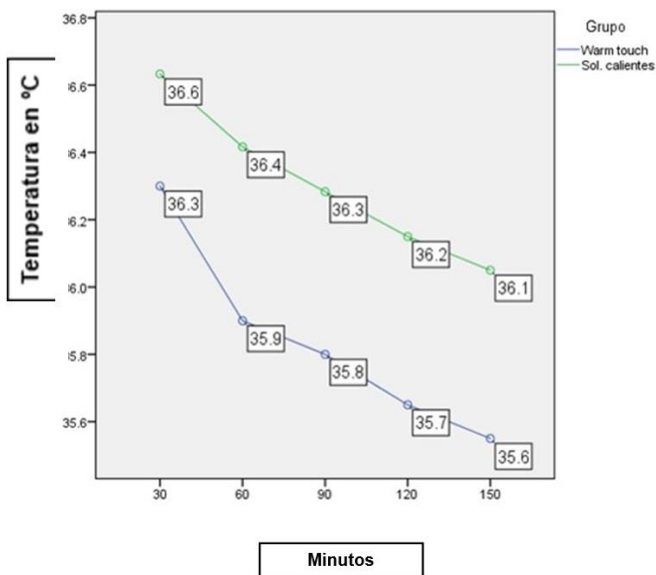
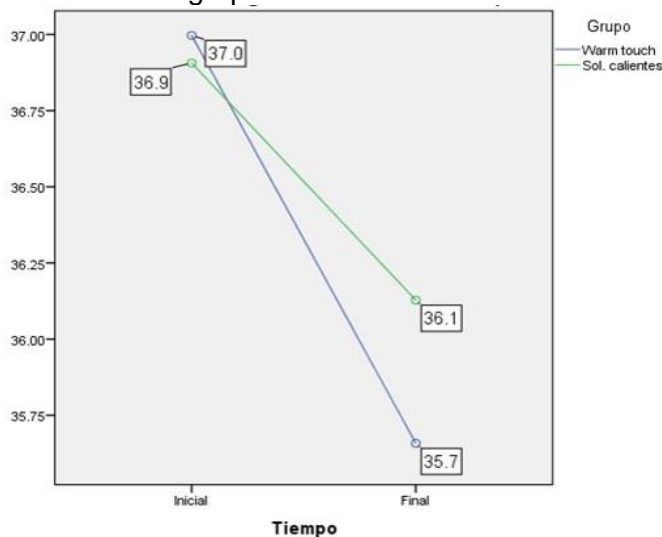
	Grupo		p
	Warm touch	Soluciones calentadas	
Sexo			
Mujer	23 (74.2%)	27 (84.4%)	.365
Hombre	8 (25.8%)	5 (15.6%)	
ASA I	10 (32.3%)	18 (56.3%)	.077
ASA II	21 (67.7)	14 (43.8%)	
Edad	39.6±14.1	38.1±11.8	.636
IMC	26.6±2.9	26.9±2.4	.154
n	31	32	

El grupo de soluciones calentadas mostró menor disminución de la temperatura durante el transanestésico y fue estadísticamente significativo

hasta los 150 minutos. A los 30 minutos se registró una media de temperatura para el grupo 1 de  $36.42\pm 0.268$  y el grupo 2 de  $36.61\pm 0.259$  con una diferencia de temperatura de 0.2 (IC 95% = -.3 a .1),  $p= 0.007$ . En el minuto 60 el grupo 1 presentó una media de  $35.98\pm 0.269$  y el grupo 2 de  $36.39\pm 0.255$ , se registró una diferencia de temperatura entre ambos grupos de -0.4 (IC 95% = -.5 a -.3),  $p= 0.000$ . Hasta este registro se encontraban aún todos los participantes y conforme se realizan más registros de temperatura el número de pacientes va disminuyendo debido a que presentan diferentes tiempos quirúrgicos. En los 90 minutos el grupo 1 presentó una temperatura media de  $35.79\pm 0.324$  y el grupo 2 presentó una media de  $36.25\pm 0.259$  con una diferencia de temperatura entre el grupo 1 y 2 de  $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (IC 95% = -.3 a -.1),  $p= 0.000$ . En el minuto 120 el grupo 1 presentó una temperatura promedio de  $35.72\pm 0.314$  y el grupo 2 de  $36.14\pm 0.273$  con una diferencia media de temperatura entre ambos grupos de -0.4 (IC 95% = -.6 a -.2),  $p= 0.000$ . A los 150 minutos se registró temperatura media de  $35.55\pm 0.071$  para el grupo 1 y el grupo 2 una temperatura media de  $36.05\pm 0.207$ , la diferencia de temperatura entre ambos grupos fue de  $-0.5$  (IC 95% = -.9 a -.1),  $p= 0.0019$ . El tiempo final mostró que el grupo 1 presentó una temperatura promedio de  $35.66\pm .332$  y el grupo 2 registró temperatura de  $36.13\pm .329$  con diferencia de temperatura entre ambos grupos de  $-0.5$  (IC 95% = -.6 a -.3), con valor de  $p= 0.000$ . Ver tabla 2, gráficas 1 y 2.

**Tabla 2.** Resultados de medición de temperatura

Tiempo Minutos	Grupo		Dif. Medias	IC 95%		p
	Warm Touch	Soluciones calentadas				
30	36.42±.268	36.61±.259	-.2	-.3	-.1	.007
60	35.98±.269	36.39±.255	-.4	-.5	-.3	.000
90	35.79±.324	36.25±.259	-.5	-.6	-.3	.000
120	35.72±.314	36.14±.273	-.4	-.6	-.2	.000
150	35.55±.071	36.05±.207	-.5	-.9	-.1	.019
Tiempo final	35.66±.332	36.13±.329	-.5	-.6	-.3	.000

**Gráfica 1.** Comparación de temperatura de ambos grupos**Gráfica 2.** Diferencia de temperatura inicial con final de ambos grupos

## Discusión

El intento por mantener la normotermia del paciente durante el transanestésico ha llevado a la realización de diferentes estudios para encontrar la mejor medida para lograr este objetivo y con esto evitar complicaciones asociadas a hipotermia.

La mayoría de los estudios han comparado en un mismo grupo la aplicación de soluciones calentadas y calentamiento de aire forzado contra un grupo control o incluso la comparación de solo uno de estos dispositivos contra un grupo control. Al iniciar con la realización de esta investigación encontramos escasa información en la cual se compare en grupos diferentes la utilización de estos dos dispositivos.

Se ha encontrado en la literatura que el sexo femenino representa un factor de riesgo para presentar hipotermia en comparación a los hombres<sup>1,10</sup>. La muestra de este estudio realizado en su mayoría fueron mujeres (79.4%), esto debido a que es conocido como factor de riesgo el sexo femenino para presentar coleditiasis, sin embargo el sexo no mostró ser estadísticamente significativo ( $p= 0.365$ ) en este estudio.

En el estudio de Yi se encontró que el índice de masa corporal  $>25 \text{ kg/m}^2$  es estadísticamente significativo sin embargo ellos solo realizaron un estudio para encontrar factores de riesgo para presentar hipotermia intraoperatoria por medio de una encuesta transversal sin tomar en cuenta si los pacientes presentaban calentamiento pasivo o activo, y si era activo que método estaban utilizando<sup>11</sup>. Encontrando no ser estadísticamente significativa esta variable, al igual que el estudio que realizamos donde no encontramos un valor de  $p = <0.05$ . Esto nos podría hablar que al momento de recibir un método de calentamiento activo (soluciones calentadas o aplicación de Warm touch) ya no representa un factor de riesgo como tal el índice de masa corporal. O en nuestro caso que basamos el estudio en pacientes no obesos podría ser el motivo del porque no encontramos significancia en esta variable, ya que nuestros pacientes por su índice de masa corporal menor a 30 no presentan abundante tejido adiposo, posiblemente si en nuestro criterio de inclusión hubiéramos incluido pacientes con índice de masa corporal con obesidad podría reflejarse una diferencia al momento de aplicar uno de los métodos de calentamiento activo que utilizamos para este estudio.

Torossian menciona que conforme aumenta la valoración de riesgo anestésico por medio de ASA es más factible que se presente hipotermia<sup>12</sup>, sin embargo en nuestro estudio este no mostró ser significativo, pero debemos tomar en cuenta que solo se incluyeron pacientes con ASA I y II. Los cuales relativamente son pacientes considerados

sanos por lo que eso podría haber influido en que no se mostrara ser estadísticamente significativo.

Encontramos en la mayoría de los estudios en los cuales están comparando por lo menos un dispositivo de calentamiento activo que la comparación de variables demográficas como edad, sexo, índice de masa corporal y ASA I y II, que no representan ser estadísticamente significativo o incluso no mencionan si son estadísticamente significativas.<sup>13,14,15,16</sup>. Al igual que nuestro estudio no se encontró que estas variables sean estadísticamente significativa.

En los estudios revisados para realizar esta investigación no se encontró que se tomaran en cuenta la medición de variables de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión arterial media. Decidimos medir estas variables con el fin de determinar si uno de los 2 dispositivos aplicados a cada grupo respectivamente mostraba tener mejor control hemodinámico, sin embargo al realizar esta investigación encontramos que estas variables medidas no mostraron ser estadísticamente significativas. Posiblemente se debió a que ningún paciente presentó hipotermia moderada o severa por lo que sus cambios hemodinámicos no mostraron significancia.

Aunque el estudio de Rohrer y colaboradores se basa en la cirugía de reemplazo de válvula aórtica transcateter. Es un estudio que compara en grupos separados la aplicación de circulación de agua calentada contra el calentamiento con aire forzado<sup>14</sup>. Por este aspecto es el estudio que puede llegar a mostrar mayor parecido con los

grupos de comparación que se utilizaron en esta investigación. Aunque se basó el estudio de Rohrer en otro tipo de cirugía diferente a la de nuestro estudio toma en cuenta también variables demográficas de edad e índice de masa corporal, las cuales al igual que nuestro estudio no mostraron ser significativas. Además se encuentra similitud en concluir que se presenta mayor descenso de temperatura con el uso de Warm touch que con la aplicación de soluciones calentadas a pesar que utilizamos una temperatura más baja en el Warm touch de 38°C y ellos de 43°C.

Podríamos considerar que por el tipo de cirugía (colecistectomía laparoscópica) que elegimos para este estudio resulta ser más complicado aplicar calor con el calentador de aire forzado ya que la región abdominal queda descubierta.

En cuanto a las mediciones de temperatura registradas cada 30 minutos encontramos que todos los pacientes presentaron registro hasta los 60 minutos, posterior a esto fue variando el número de pacientes que siguieron registrando su temperatura debido a las diferencias del tiempo quirúrgico final de cada paciente. Sin embargo encontramos como lo menciona la literatura la primera fase (primera hora de transanestésico) es cuando mayor pérdida de calor se presenta<sup>17</sup>. Posteriormente la temperatura desciende pero en menor medida. Mostrándose en el estudio todos los registros de temperatura estadísticamente significativos a excepción de los minutos 180 y 210 en el cual fueron pocos pacientes los que registraron el minuto 180 y solo uno el que registró 210 minutos.

Se demostró que el someterse a procedimiento quirúrgico si muestra descenso en la temperatura, sin embargo al utilizar un método de calentamiento activo evita que este descenso sea mayor. Por tal motivo al realizar este estudio buscamos comparar en cuál de los dos grupos (grupo 1: soluciones calentadas o grupo 2: aplicación de Warm touch) que reciben un método de calentamiento activo se puede encontrar un mejor resultado para el control de temperatura.

Nuestros resultados respaldan la hipótesis que se planteó en nuestro estudio la cual menciona que el uso de soluciones calentadas mostraría mejores resultados para el control de la hipotermia frente a la aplicación de calentamiento con aire forzado en el transanestésico de la colecistectomía laparoscópica.

## Conclusiones

En la búsqueda de encontrar la forma más óptima para mantener la normotermia de los pacientes nos llevó a la implementación de dos tipos de calentamiento activo, encontrando que las soluciones calentadas son menos propensas a presentar mayores descensos de temperatura en comparación a el calentamiento con el Warm touch, por lo tanto podemos decir que las soluciones calentadas presentan un mejor control para el manejo de hipotermia de un paciente.

No se encontró que las variables como edad, sexo e índice de masa corporal presentaran interferencia en los resultados que arrojaron ambos grupos. Por otro lado la temperatura final de los pacientes

no mostró impactar en los signos finales registrados de tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

En este estudio no se consideró analizar los medicamentos anestésicos administrados, el tiempo de insuflación de gas para el neumoperitoneo durante la cirugía laparoscópica o el temblor postanestésico. Estos puntos nos podrían abrir la pauta para examinar estos puntos en futuras investigaciones.

### Agradecimientos

Al personal que labora en el Hospital Civil de Cuicacán por su disposición.

### Referencias

- Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warttig S.m. Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 4:1-70.
- Crisóstomo PMM, Hernández PAL, Ordóñez EG, CHipotermia y sus efectos durante la anestesia en pacientes pediátricos. *Rev Mex Ped*. 2011; 48(4):131-138.
- Chan TN, Venus J. The effect of 30 to 60 minutes of forced-air pre-warming on maintaining intraoperative core temperatures during the first hour post-anesthesia induction in adult patients undergoing general anesthesia: a systematic review protocol. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2016;41-48.
- Uriostegui SML, Nava LJA, Mendoza EVM. Alteraciones de la temperatura y su tratamiento en el perioperatorio. *Rev Mex Anest*. 2017;40(1):29-37.
- López HP. Complicaciones asociadas al capnoperitoneo en cirugía laparoscópica. *Rev Med Hosp Gen Mex*. 2002;65(3):149-158.
- Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet* 2016; 387:2655–2664.
- Yi J, Xiang Z, Deng X, Fan T, Fu R, Geng W, et al. Incidence of Inadvertent Intraoperative Hypothermia and Its Risk Factors in Patients Undergoing General Anesthesia in Beijing: A Prospective Regional Survey. *PLoS ONE*. 2015; 10(9):1-12.
- Bayter MJE, Rubio J, Valedónc A, Macías AA. Hipotermia en cirugía electiva. El enemigo oculto. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2017;45(1):48–53.
- Andrzejowski JC, Turnbull D, Nandakumar A, Gowthaman S, Eapen G. A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures. *Anaesthesia*. 2010;65:942–945.
- Oshvandi K, Shiri FH, Fazel MR, Safari M, Ravari A. The effect of pre-warmed intravenous fluids on prevention of intraoperative hypothermia in cesarean section. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2014;19(1):64-69.
- Yi J, Xiang Z, Deng X, Fan T, Fu R, Geng W, et al. Incidence of Inadvertent Intraoperative Hypothermia and Its Risk Factors in Patients Undergoing General Anesthesia in Beijing: A Prospective Regional Survey. *Plos One*. 2015;10(9):1-12.
- Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn EP. Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112:166–72.

13. Gahyun K, Myung HK, Sangmin ML, Soo JC, Young HS, Hee JJ. Effect of pre-warmed intravenous fluids on perioperative hypothermia and shivering after ambulatory surgery under monitored anesthesia care. *J Anesth.* 2014;28:880–885
14. Rohrer B, Penick E, Zahedi F, Tighiouart H, Kelly B, Cobey F, et al. Comparison of forced-air and water-circulating warming for prevention of hypothermia during transcatheter aortic valve replacement. *PLoS ONE.* 2017;12(6):1-9.
15. Andrzejowski J, Hoyle J, Eapen G, Turnbull D. Effect of prewarming on post-induction core temperature and the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2008;101(5):627-631.
16. Perl T, Peichl LH, Reyntjens K, Deblaere I, Zaballos JM, Brauer A. Efficacy of a novel prewarming system in the prevention of perioperative hypothermia. A prospective, randomized, multicenter study. *Minerva Anesthesiol.* 2014;80(4):436-443.
17. Díaz M, Becker DE. Thermoregulation: physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia. *Anesth Prog.* 2010;57:25-33.