

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE ENFERMERÍA**



**REVISIÓN CRÍTICA: EVIDENCIAS DE LOS MECANISMOS DE  
CALENTAMIENTO EN LA PREVENCIÓN DE HIPOTERMIA EN  
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE: SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ENFERMERÍA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

**AUTORES: LIC. ELSA DIAZ SANCHEZ  
LIC. MARIA LORENA IZQUIERDO CRUZ DE SABINO  
LIC. ESTRELLA NATHALY OBREGON VALENCIA**

**Chiclayo, 19 de septiembre de 2018**

**REVISIÓN CRÍTICA: EVIDENCIAS DE LOS MECANISMOS  
DE CALENTAMIENTO EN LA PREVENCIÓN DE  
HIPOTERMIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS**

POR:

**LIC. ELSA DIAZ SANCHEZ  
LIC. MARIA LORENA IZQUIERDO CRUZ DE SABINO  
LIC. ESTRELLA NATHALY OBREGON VALENCIA**

Presentada a la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio  
de Mogrovejo, para optar el Título de:

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
ENFERMERÍA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

APROBADO POR:

---

Mgtr. Martha Luz Vásquez Torres  
Presidente de Jurado

---

Lic. María Olinda Vizconde Campos  
Secretaria de Jurado

---

Mgtr. Magaly del Rosario Chú Montenegro  
Vocal/Asesor de Jurado

**Chiclayo, 19 de Septiembre de 2018**

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Metodología EBE.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. Formulación de la pregunta PICOT.....</b>	<b>15</b>
1.4. Viabilidad y Pertinencia de la pregunta.....	<b>16</b>
1.5. Metodología de la Búsqueda de la Información.....	<b>16</b>
1.6. Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y Utilidad aparente de Gálvez Toro .....	<b>21</b>
1.7. Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados.....	<b>22</b>
 <b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO.....</b>	 <b>23</b>
2.1. Artículo para Revisión.....	<b>23</b>
2.2. Comentario Crítico.....	<b>27</b>
2.3. Importancia de los resultados.....	<b>36</b>
2.4. Nivel de la Evidencia.....	<b>38</b>
2.5. Respuesta a la Pregunta.....	<b>38</b>
2.6. Recomendaciones.....	<b>39</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>

## **DEDICATORIA**

### **A NUESTROS PADRES:**

Por sus consejos, su amor y su abnegada labor moral, dándonos siempre sus fortalezas para lograr nuestras metas y superación.

### **A NUESTROS ESPOSOS E HIJOS:**

Por ser el motor de nuestras vidas y por acompañarnos en nuestro desvelo para seguir siempre adelante.

### **A LAS ENFERMERAS:**

Quienes con sus sabias enseñanzas, nos apoyaron para culminar la investigación.

**ELSA, LORENA Y ESTRELLA**

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento en primer lugar a Dios  
Todo Poderoso y a la santísima virgen María,  
por guiar nuestro camino.

A nuestra asesora, por su paciencia, y sus  
grandes aportes en la realización de nuestra  
investigación.

A los respetables miembros del jurado por  
todos sus aportes.

**ELSA, LORENA Y ESTRELLA**

## RESUMEN

Durante un acto quirúrgico, gran parte de los usuarios sometidos a la anestesia quedan hipotérmicos debido a los cambios en la termorregulación provocados, no sólo por el efecto anestésico, responsable de una reducción del 20% en la producción metabólica de calor, pero también debido al ambiente frío de la propia sala quirúrgica. El objetivo de esta investigación secundaria fue describir los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía. La metodología utilizada fue la Enfermería basada en la evidencia (EBE); la pregunta clínica planteada es: ¿Cuáles son los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía? La búsqueda de información se realizó en las siguientes bases de datos: Evidentia, Cochrane, Google Académico, Elsevier, y PubMed, encontrándose 125 artículos, de los cuales se seleccionaron 10 artículos considerando criterios como: año de publicación, acceso a toda la publicación todos ellos se sometieron a la lista de cheque de Gálvez T., finalmente se seleccionó un artículo, que se analizó con la guía de lectura crítica PRISMA por tratarse de un Revisión Sistemática. En sus resultados indican que el sistema de circulación de agua calentada es el más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio, respondiendo a la pregunta clínica planteada con nivel de evidencia 2<sup>++</sup> y grado de recomendación A (alta) por ser evidencia donde los beneficios superan los riesgos.

**Palabras Clave:** Enfermera, paciente adulto, hipotermia, dispositivo, acto quirúrgico.

## ABSTRACT

During a surgical act, a large part of the users subjected to anesthesia are hypothermic due to the changes in thermoregulation caused, not only by the anesthetic effect, responsible for a 20% reduction in the metabolic production of heat, but also due to the cold environment of the surgical room itself. The objective of this secondary investigation was to describe the most effective heating mechanisms in the prevention of hypothermia in patients undergoing surgery. The methodology used was evidence-based nursing (EBE); The clinical question asked is: What are the most effective heating mechanisms in the prevention of hypothermia in patients undergoing surgery? The information search was performed in the following databases: Evidentia, Cochrane, Google Scholar, Elsevier, and PubMed, finding 125 articles, of which 10 articles were selected considering criteria such as: year of publication, access to the entire publication. They submitted to the checklist of Gálvez T., finally an article was selected, which was analyzed with the PRISMA critical reading guide because it is a Systematic Review. In their results they indicate that the system of circulation of heated water is the most effective in maintaining the patient's body temperature in the intraoperative period, responding to the clinical question posed with level of evidence 2<sup>++</sup> and high recommendation A grade for being evidence where the benefits They outweigh the risks.

**Keywords:** Nurse, adult patient, hypothermia, device, surgical act.

## INTRODUCCIÓN

Durante un acto quirúrgico, gran parte de los usuarios sometidos a la anestesia quedan hipotérmicos debido a los cambios en la termorregulación provocados, no sólo por el efecto anestésico, responsable de una reducción del 20% en la producción metabólica de calor, pero también debido al ambiente frío de la propia sala quirúrgica. Cabe mencionar que la mayoría de los pacientes en quienes se instituye anestesia para intervención quirúrgica no todos presentan cierto grado de hipotermia inadvertida, porque los anestésicos, tanto regionales como generales, interfieren con los mecanismos termorreguladores normales<sup>1</sup>. Este deterioro se relaciona con efectos tanto centrales como periféricos<sup>2,6</sup>. El calor del cuerpo se pierde por radiación (hasta el 60% de la pérdida de calor corporal puede tener lugar por este mecanismo), convección (15%), conducción (3%) y evaporación (22%)<sup>3</sup>.

Sin embargo, la combinación de la inducción anestésica, la exposición a bajas temperaturas en quirófano, la ventilación con gases fríos, los procedimientos y tiempos quirúrgicos prolongados predisponen al paciente a presentar hipotermia con las complicaciones que esto implica en el trans y postoperatorio<sup>4,8</sup>. Al respecto Sessler et al mencionan que se presenta una caída aproximada de 1.2 °C en los primeros 60 minutos de cirugía<sup>4</sup>. Además encontraron en sus publicaciones sobre hipotermia, que la anestesia general disminuye la producción de calor en sólo 15% y hay un aumento mínimo de la pérdida de calor cutáneo por vasodilatación<sup>5,6</sup>.

Es necesario mencionar también que la hipotermia surge cuando la temperatura corporal está por debajo de los 36°C<sup>7</sup>. Así mismo, la hipotermia, se define como la disminución de la temperatura corporal a menos de 36°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<sup>8</sup>.

Al respecto, la hipotermia también puede ocasionar complicaciones, entre las cuales destacamos las arritmias cardíacas; aumento de la mortalidad y de la infección del sitio quirúrgico (ISC); anormalidades de la coagulación y de la función plaquetaria, aumentando la pérdida de sangre, así como desaliento térmico para el paciente y el aumento de su estadía en la sala de recuperación pos anestésica<sup>9,10</sup>. Sin embargo, donde las investigadoras laboran, las consecuencias descritas como complicación post quirúrgicos son la infección de la herida

quirúrgica, duración del tiempo de hospitalización, coagulopatía, isquemia miocárdica y aumento de costos asociados a los procedimientos quirúrgicos sin considerarse que la hipotermia es la causante de todas estas complicaciones, por falta de mecanismos adecuados de calentamiento durante el acto operatorio. Por eso la implementación de métodos para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente para la prevención de las complicaciones asociadas a la hipotermia es fundamental desde el pre operatorio.

Durante el procedimiento anestésico quirúrgico, aproximadamente 90% de la pérdida de calor del paciente ocurre por la piel para el ambiente (radiación y convección). Para la prevención de esta pérdida, pueden ser utilizados diferentes mecanismos de calentamiento cutáneo, los que son divididos en pasivo y activo. Calentamiento pasivo es el método de bajo costo y eficaz. Consiste en reducir al máximo las pérdidas y permitir que la generación propia de calor (metabólico) eleve la temperatura corporal. Proceso lento que puede llevar varias horas, donde se cubrirá y calentará durante el intraoperatorio toda la superficie cutánea posible con ayuda de sábanas, frazadas o mantas y reduce la pérdida de calor en 30%. El calentamiento de las frazadas no genera transferencias adicionales de calor, apenas dejándolas más confortables. El calentamiento activo, es un método generador de calor que produce inmediatamente un efecto, forman parte de este grupo las lámparas radiantes o infrarrojos, las mantas eléctricas, los colchones o mantas por lo que circula agua caliente, el aire forzado. Actualmente hay evidencias que indican que el uso de métodos activos de calentamiento (aire o agua calentados) son más efectivos en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intra operatorio, siendo que hasta el final de la década pasada, el sistema de aire forzado calentado y el colchón de agua calentada eran los más adoptados en la práctica hospitalaria<sup>11</sup>.

Cabe mencionar que, la monitorización de la temperatura en el intra operatorio comenzó a hacerse popular a inicios de los años sesenta. Han pasado más de 50 años y este parámetro fisiológico no está aun rigurosamente monitorizado ni manejado por el anesthesiólogo a pesar de conocerse que, correctamente tratada, mejora el resultado final del paciente quirúrgico<sup>12,13</sup>, sin embargo, la responsabilidad de la adopción de medidas para la prevención de la hipotermia en la práctica clínica son todos los profesionales que participan en el cuidado del paciente quirúrgico dejándole la responsabilidad a la enfermera (o) ella, planifica e implementa la intervención que posibilitan la mejoría de la calidad de la asistencia,

participa en la toma de decisiones relacionadas al acto operatorio, comprueba la temperatura del quirófano que debe ser al menos de 21°C durante la exposición del paciente<sup>14</sup>.

Las investigadoras al analizar este contexto también exteriorizan que la monitorización de la temperatura corporal del paciente en el peri e intra operatorio es recomendada por la *Association of perioperative Registered Nurses*<sup>15</sup>, por ser la hipotermia un evento común entre los pacientes sometidos al procedimiento anestésico quirúrgico, sin embargo, en el centro quirúrgico del hospital donde laboramos, el personal profesional carece de criterios en la utilización de mecanismos de calentamiento para abrigar al paciente, algunas veces usan los calentadores pasivos como sábanas pre calentadas, bolsas de agua caliente, bolsas de polietileno, láminas de aluminio aumentando la temperatura del área, otras veces calentamiento activo porque no solo evitan la pérdida de calor, sino que también aportan calor como lámparas radiantes careciendo de mantas eléctricas, colchones o mantas por donde circula agua caliente o aire caliente.

Sin embargo, las investigadoras al revisar otras evidencias científicas mencionan que hoy en día, la regla de oro es el calentamiento activo por aire forzado. Esta tecnología emite aire caliente a través de una manta de papel perforado que se coloca encima del paciente o debajo del paciente. Otros mecanismos de calentamiento consisten en mantas de calor por resistencia eléctrica, sistemas de presión negativa pulsatoria y agua caliente, sistemas de calor radiante y prendas o colchones con agua circulante<sup>16</sup>. Así mismo otras evidencias estudiadas por cotejo de pares han analizado la eficacia de estas tecnologías y, en los últimos tiempos, los sistemas por aire forzado comparados con las mantas de calentamiento por resistencia han sido objeto de debate, todas estas evidencias revisadas por las investigadoras han llegado a un consenso general respecto de que uno de los mecanismos más eficaz es el aire forzado por ser muy similar a la de las mantas de calentamiento por resistencia<sup>17,18,19</sup>.

Es necesario mencionar que las investigadoras al revisar nuevas evidencias citan estudios muy recientes como el de Röder y colaboradores por haber concluido, que uno de los mecanismos de calentamiento es el aire forzado por ser muy superior a las mantas de calentamiento por resistencia y más aún, destacaron la importancia de los casos en los que el calentamiento del paciente quirúrgico es requerido<sup>20</sup>. Si bien cualquier mecanismo de calentamiento de los pacientes ayudaría en principio a minimizar los efectos adversos de la hipotermia intraoperatoria, la mayoría de los estudios en este campo apuntan con el uso del

aire forzado<sup>14</sup>, sin embargo, frente a nuestra realidad el hospital donde laboramos carece de estos mecanismos para prevención de la hipotermia siendo uno de los cuidados de enfermería muy preocupantes.

Por consiguiente, las investigadoras frente a esta carencia de mecanismos de calentamiento activo y falta de consenso en el abrigo del paciente han podido observar alteraciones del confort del paciente como escalofríos, otras veces complicaciones y algunas de las veces manifestaciones en voz baja tengo frío, abrígueme por favor, póngame mi ropa, entre otros comentarios sin que la enfermera pueda decidirse en que dispositivo usar o con que mecanismo cuenta para calentar al paciente durante el acto quirúrgico, planteando la pregunta clínica de investigación ¿Cuáles son los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de hipotermia en pacientes sometidos a cirugía?, siendo el objetivo de investigación: evidenciar los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de hipotermia en pacientes sometidos a cirugía, justificándose porque en el hospital en mención todos los pacientes adultos que son intervenidos quirúrgicamente sufren de hipotermia durante el acto operatorio por falta de consenso en el uso de mecanismos de calentamiento como bolsas de polietileno, nariz artificial, calentador de fluidos intravenosos y/o sábana térmica o llamado también calentador de aire forzado.

Así mismo, se justifica también, porque en esta institución los mecanismos de aire forzado o sábana térmicas no son adquiridos por el alto costo y las enfermeras que ahí laboran no exigen de su uso porque utilizan los mecanismos fáciles de usar sin dar importancia al riesgo de complicación como es la vasoconstricción del paciente, así mismo esta investigación también se realiza para que las enfermeras sean el ente multiplicador y la exigencia en la adquisición del mejor mecanismo de calentamiento en bien del paciente y de la institución; Su relevancia académica para que las enfermeras en formación reconozcan la importancia del manejo de la hipotermia del paciente con los mecanismos activos durante el acto operatorio y por consiguiente ayuden a disminuir las complicaciones.

## CAPITULO I: MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Tipo de Investigación:

El presente trabajo es una investigación secundaria, se denomina así, porque se vale de las investigaciones primarias para su desarrollo, las cuales contribuyen a la Práctica Basada en la Evidencia (PBE), mediante el uso de métodos explícitos que permiten identificar, seleccionar, valorar, resumir de forma crítica, grandes volúmenes de información y agilizar el proceso de toma de decisiones<sup>21</sup>. Estas investigaciones en su recolección de datos de estudios primarios referente a las evidencias de los mecanismos de calentamiento en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugías recolectaron datos de estudios primarios iniciándose con la formulación de la pregunta a la cual los artículos de investigación dieron respuesta. Aquí se seleccionó artículos relevantes a los cuales se emiten una ficha de evaluación, en la cual se escogió un estudio a quien se analiza a profundidad. Esta actividad permitió analizar la contribución del estudio y aplicar cambios en alguna práctica para beneficio del usuario de acuerdo al análisis y comentarios que se tengan de la fuente primaria.

### 1.2. Metodología:

La metodología a utilizar en la presente investigación es Enfermería Basada en la Evidencia (EBE); se puede considerar como una estrategia para que la investigación apoye la práctica. Además, al tener en cuenta las preferencias y los valores de los pacientes, en este caso son todos los pacientes adultos que se encuentran en el quirófano por cualquier intervención quirúrgica en el rescate de su salud, todo esto es un camino para disminuir sus prejuicios y maximizar los beneficios; y al ratificar la experiencia clínica de cada profesional enfermera (o), constituye un medio a través del cual se puede mejorar la toma de decisiones sobre el cuidado de los adultos durante la intervención quirúrgica. Es importante destacar que la EBE considera el método científico como la mejor herramienta de que dispone para conocer la realidad y expresarla de forma inteligible y sintética, reconociendo la investigación científica como la actividad capaz de generar conocimiento válido y relevante para la moderna práctica profesional<sup>22,23</sup>.

El presente método consta de cinco fases que a continuación se explica:

La primera fase es la **formulación de la Pregunta**: Aquí se realizó en base a la metodología PICOT; pregunta estructurada fundamental para poder buscar respuesta.

La fundación Índice refiere que la estructura de la pregunta describe el diseño estructurado para formular preguntas clínicas que, si bien está fundamentada en las propuestas y adaptaciones de algunos autores, ellos, incorporan una lógica levemente modificada, pues integran al contexto, las evidencias internas, la experiencia del clínico y del paciente cuando es el caso y el análisis estructurado del problema tomando como referencia un entorno clínico específico<sup>24</sup>.

Cabe mencionar que la formulación de la pregunta en esta investigación parte de la problemática de salud cuando los pacientes adultos ingresan al quirófano para ser intervenidos quirúrgicamente presentando hipotermia en el entorno peri operatorio con muchos efectos fisiológicos no deseados, incluyendo la disminución del metabolismo, aumento en la incidencia de infección de la herida operatoria, retardo en la cicatrización, mayor pérdida de sangre, requerimiento de fluidos postoperatorios, hipertensión, isquemia miocárdica y arritmias cardíacas, disminución del metabolismo de los fármacos, escalofríos, discomfort térmico, incremento de la necesidad de ventilación mecánica postoperatoria, todas estas complicaciones del estado de salud derivadas de la hipotermia llevan a estancias hospitalarias más largas y mayores costes de atención sanitaria, incluso aumento de la mortalidad. Al respecto las investigadoras primero plantean su esquema PICOT, y luego formulan la siguiente pregunta clínica: ¿Cuáles son los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía?

La segunda fase es la **búsqueda de artículos**: Se ejecutó mediante una revisión exhaustiva, sistemática, utilizando ecuaciones de búsqueda con palabras claves como: enfermera, hipotermia, paciente adulto, mecanismo y acto quirúrgico. Todos estos documentos secundarios, contienen datos e información de documentos primarios apareciendo como resúmenes, siendo los datos bibliográficos la fuente de información secundaria<sup>25</sup>.

Esta fuente de datos primarios sirvieron a las investigadoras para revisar en todos ellos los diferentes dispositivos en la prevención de la hipotermia durante el acto quirúrgico en el paciente sometidos a cirugía, Se realizó la búsqueda en bases de datos como: Biblioteca Virtual de Salud (PVS), disponible en la red, google académico, Cochrane, Scielo, PubMed, y otros; recopilándose 125 artículos científicos los cuales fueron seleccionados por tiempo de antigüedad, algunos incompletos, idiomas, y otros por ser solo referencias, de todos ellos se

seleccionaron solo 10 artículos que fueron validados por el check list de Gálvez A., seleccionándose solo 01 que servirá para el análisis crítico.

La tercera fase es la **evaluación de la calidad de la Investigación**. En este paso se realiza la validez y utilidad de los hallazgos, es decir a los 10 artículos se aplicó la lista de chequeo de Gálvez, para tener la certeza de su utilidad para la investigación propuesta. Cabe mencionar que se analizaron solo 10 artículos de los 125, encontrados, como se muestran en los cuadros posteriores. En esta evaluación es entender que ya se formula una pregunta clínica relevante, encontrando evidencias con recursos documentales y a la vez, tomando decisiones importantes hacia una información científica con tablas estructuradas<sup>26</sup>.

Las investigadoras al seleccionar 10 artículos relacionados con la lista aparente mencionada pudieron elegir solo uno que la ayudará a resolver su pregunta clínica planteada mencionada anteriormente. A este artículo se aplicará la guía de lectura crítica de artículos de salud de acuerdo a su metodología.

La cuarta fase es la **implementación o aplicación de resultados**. Después de analizar los resultados y considerarlos válidos, debemos planificar la implementación de los cambios. Las Guías de Práctica Clínica (GPC) son una de las herramientas más destacadas para facilitar el proceso de implementación, ya que constituyen un puente de unión vital entre la práctica y la teoría y debe ser evaluado en relación con el contexto en el que se proporciona el cuidado y en el que influyen factores individuales y organizativos<sup>27</sup>, en la lectura crítica el clínico tendrá la capacidad y el criterio para valorar de forma rápida la “validez aparente” por ser evidencia nueva que se le propone a la práctica procediendo de una investigación clínica relevante. En esta etapa las investigadoras deben lograr ejecutar su propuesta, sus metas y evaluación de acuerdo a sus indicadores de cambio sobre los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía, de tal manera que no lo lleve a altos riesgos de sufrir complicaciones, y por ende hospitalización prolongadas y hasta riesgo de muerte por falta de algún mecanismo que ayude a prevenir la hipotermia.

El paso cinco, es la **evaluación del proceso de la EBE** que consiste en evaluar las consecuencias de la aplicación de la intervención elegida. Para la práctica de enfermería es importante determina la retroalimentación entre investigación y clínica. Evaluar la repercusión de los cambios introducidos en la práctica, identificar si éstos han sido o no efectivos. La situación ideal es que la evaluación se lleve a cabo analizando resultados

sensibles a las intervenciones de enfermería, con la finalidad de estimar los beneficios, daños y costes de las intervenciones<sup>28</sup>.

Cabe mencionar que las investigadoras no ejecutarán estos últimos pasos porque en la institución donde laboran, primero se tendrá que hacer protocolos y de acuerdo a experiencias vividas se procederá a utilizar el mejor mecanismo para prevenir la hipotermia del paciente durante el acto operatorio del adulto. Es necesario también mencionar que para utilizar el mecanismo activo la institución no cuenta con recursos profesionales que sustenten la importancia de mecanismos activos en bien del paciente sometido a cirugía ya que su costo beneficio es en bien tanto de la institución como del mismo paciente porque evitaría complicaciones y por ende disminución de la estancia hospitalaria.

### 1. 3. Formulación de la Pregunta según esquema PICOT:

<b>Cuadro N° 01: Formulación de la Pregunta y Viabilidad</b>		
<b>P</b>	Paciente o Problema	Paciente adulto sometido a cirugía
<b>I</b>	Intervención	Evitar la hipotermia del paciente sometido a cirugía utilizando mecanismos activos como calentadores, colchones o mantas eléctricos o pasivos como lámparas, bolsas de agua caliente, bolsas de polietileno, frazadas precalentadas.
<b>C</b>	Comparación o Control	El uso de mecanismos activos debería ser los de mejor uso, sin embargo, por falta de estos mecanismos en la institución en mención se usan los pasivos como lamparas, bolsas de agua caliente, bolsas de polietileno y frazadas pre calentados para mantenerla temperatura corporal en 36°C controlando siempre la hipotermia del paciente y por consiguiente las complicaciones.
<b>O</b>	Outcomes o Resultados	Mantener la temperatura corporal en 36°C del paciente utilizando mecanismos de calentamiento activos o pasivos para evitar sus complicaciones como arritmias cardíacas; aumento de la mortalidad y de la infección del sitio quirúrgico (ISC); anormalidades de la coagulación y de la función plaquetaria, aumentando la pérdida de sangre.
<b>T</b>	Tipo de Diseño de Investigación.	Investigación cuantitativa.
<b>Oxford-Centre of Evidence Based Medicine.</b>		

¿Cuáles son los mecanismos de calentamiento más efectivos en la prevención de hipotermia en pacientes sometidos a cirugía?

#### 1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta.

Esta pregunta tiene viabilidad y pertinencia porque se trata de comparar los diferentes dispositivos para prevenir la hipotermia del paciente durante su intervención quirúrgica, así mismo la contribución de esta investigación es disminuir su riesgo de complicación como ya se mencionó, además existen evidencias de los diferentes dispositivos usados desde bajos costos hasta de mayor costo en prevención de la hipotermia durante la intervención quirúrgica de los pacientes adultos, la cual será una de las formas de lograr su pronta recuperación después de la cirugía. Así mismo, el beneficio primero del paciente por su corta estancia hospitalaria al no tener complicaciones por la hipotermia de tal forma disminuirá sus gastos económicos y como beneficio de la institución minorar gastos por complicaciones del paciente por falta de adquisición de mecanismos activos o pasivos. Como pertinencia de la pregunta planteada además de dispositivos como el calentador de aire forzado también existen bolsas de bajo costo, pero sin evidencia que pueda disminuir la hipotermia de estos pacientes.

#### 1.5. Metodología de Búsqueda de Información

La búsqueda de información se hizo con la revisión de bases de datos, Biblioteca Virtual de Salud, disponible en la red, google académico, Cochrane, Scielo PubMed, entre otros, el período de búsqueda aproximadamente fue de 01 mes. Esta búsqueda tuvo limitaciones porque muchos de los artículos científicos contaban con mucha antigüedad, otros se encontraban incompletos, así mismo, algunos no se pudieron descargar por falta de pago y otros por estar en otro idioma difícil de traducir, como también algunos era el mismo artículo, pero con autores diferentes descartándose porque no se identificaba el verdadero autor, por lo que también se utilizó palabras clave como:

<b>Cuadro N°3 Paso 1: Elección de las palabras clave</b>			
<b>Palabra Clave</b>	<b>Inglés</b>	<b>Portugués</b>	<b>Sinónimo</b>
Enfermera	Nurse	Enfermeira	sanitaria, practicante, matrona
Paciente Adulto	Adult Patient	Paciente adulto	tolerante, sosegado, calmoso, tranquilo, estoico, resignado, sufrido, enfermo, flemático, manso
Hipotermia	hypothermia	hipotermia	frío, temperatura baja
Mecanismos	Mechanisms	Mecanismos	Artilugio, aparato, instrumento, artefacto
Acto quirúrgico	Surgical act	Ato cirúrgico	Acción, hecho, sucedido, suceso. episodio, escena, movimiento, período, jornada, parte, trance.

<b>Cuadro N° 04: Paso 2: Registro escrito de la búsqueda</b>				
<b>Base de datos consultada</b>	<b>Fecha de la búsqueda</b>	<b>Estrategia para la búsqueda o ecuación de búsqueda</b>	<b>N° de artículos encontrados</b>	<b>N° de artículos seleccionados.</b>
COCHRANE	25/10/17	Hipotermia del paciente quirúrgico	60	1
GOOGLE ACADEMICO	25/10/17	Dispositivos para evitar hipotermia del adulto en centro quirúrgico.	50	04
Elsevier	2/11/17	Manejo de la hipotermia del adulto quirúrgico.	08	2
SCIELO	19/11/17	Comparar dispositivo para calentamiento en sala de operaciones.	2	1
PubMed	19/11/17	("calentamiento"[Subheading] OR "dispositivo"[All Fields] OR "caliente status"[MeSH Terms] OR ("calentor"[All Fields] AND "status"[All Fields]) OR "activo status"[All Fields] OR "calentor"[All Fields] OR "temperature"[MeSH Terms]) AND ("intensive care units"[MeSH Terms] OR "patient infant"[All Fields] OR ("patient"[All Fields] AND "dispositivo"[All Fields]))	02	01
MEDILINE - PUBMED	27/4/17	(Adult Patient * OR Dispositivo*) AND (calentor* AND (hot*).	03	01
<b>TOTAL</b>			<b>125</b>	<b>10</b>

<b>Cuadro N° 05: Paso 3: Ficha para recolección Bibliográfica</b>					
<b>Autor (es)</b>	<b>Título Artículo</b>	<b>Revista (Volume n, año, número)</b>	<b>Link</b>	<b>Idioma</b>	<b>Método</b>
1. Vanessa de Brito Poveda Edson Zangiacomí Martínez Cristina María Galvão	Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática.	Rev. Latino-Am. Enfermería Artículo de Revisión 2012 www.eerp.usp.br/rlae	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es_24.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es_24.pdf</a>	Español	Revisión sistemática (RS).
2. Claudia Verónica Pérez Acuña Angélica Ivonne Cerda Gallardo Viviana Andrea Munilla González	Efectos de diferentes métodos de calentamiento utilizados en el perioperatorio en el adulto	Ciencia y Enfermería XV (3): 69-75, 2009	<a href="http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v15n3/art_08.pdf">http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v15n3/art_08.pdf</a>	Español	Revisión de literatura con investigaciones randomizadas controladas, revisiones bibliográficas, estudios prospectivos, meta análisis, y revisión sistemática.
3. Ildelfonso Añorve, Fabiola De Los Santos, Mariana García, Julia Mikolajkczuc, Paulina Seguí, Francisco Revilla, Sofía López, José Luis García, Carolina Hernández	Estudio comparativo de tres dispositivos para prevenir la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía plástica	www.medigraphics.org.mx	<a href="http://www.medigraphics.com/pdfs/actmed/am-2012/am121c.pdf">http://www.medigraphics.com/pdfs/actmed/am-2012/am121c.pdf</a>	Español	Estudio prospectivo, comparativo y longitudinal utilizando estadística descriptiva.

4. Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, Maestre L, Alonso-Coello P	Sistemas activos de calentamiento superficial corporal para la prevención de las complicaciones causadas por la hipotermia perioperatoria inadvertida en adultos	PubMed.gov Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU. Institutos Nacionales de Salud	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27098439">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27098439</a>	Inglés Traducido a Español.	Revisión sistemática.
5. Warttig S, Alderson P, Campbell G, Smith AF	Tratamiento de la hipotermia no intencional después de la cirugía	Cochrane Evidence fiable. Decisiones informadas. Mejor salud.	<a href="http://www.cochrane.org/es/CD009892/tratamiento-de-la-hipotermia-no-intencional-despues-de-la-cirugia">http://www.cochrane.org/es/CD009892/tratamiento-de-la-hipotermia-no-intencional-despues-de-la-cirugia</a>	Español	Ensayos Controlados
6. Caridad Greta Castillo Monzón, César Augusto Candia Arana, Hugo Antonio Marroquín Valz, Fernando Aguilar Rodríguez, Jairo Julián Benavides Mejía y José Antonio Álvarez Gómez	Manejo de la temperatura en el perioperatorio y frecuencia de hipotermia inadvertida en un hospital general	Revista Colombiana de Anestesiología Colombiana Journal of Anesthesiology www.revcolanest.com.co	<a href="http://www.revcolanest.com.co/es/manejo-temperatura-el-perioperatorio-frecuencia/articulo/S012033471300130/">http://www.revcolanest.com.co/es/manejo-temperatura-el-perioperatorio-frecuencia/articulo/S012033471300130/</a>	Español	Estudio prospectivo o observacional

7. Inês Guedes Lopes; António Manuel Sousa Magalhães; Ana Luísa Abreu de Sousa; Isabel Maria Batista de Araújo.	Prevenir a hipotermia no perioperatório: revisão integrativa da literatura	ISSNe: 2182.2883   ISSNp: 0874.0283 Disponível em: <a href="http://dx.doi.org/10.12707/RIV14027">http://dx.doi.org/10.12707/RIV14027</a>	file:///C:/Users/USER/Downloads/15_Rev._Enf._Ref._portuguese__RIV14027.pdf	Português	Revisão integrativa da literatura
8. Moya Malasquez, María Isabel Cuba Vergara, Lissete Pamela	Eficacia del aire caliente forzado para el manejo de la hipotermia en el periodo perioperatorio	Repositorio Digital Universidad Wiener.	<a href="http://repositorio.wiener.edu.pe/handle/123456789/608">http://repositorio.wiener.edu.pe/handle/123456789/608</a>	Español	Revisión sistemática
9. Reales-Osorio Ronald José Palomino-Romero Roberto Ramos-Clason Enrique Carlos Pulgarín-Díaz Jorge Iván Guette-Viana Anamarina	Prevención de hipotermia perioperatoria utilizando bolsas plásticas de polietileno, en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general	REVISTA CIENCIAS BIOMÉDICAS	<a href="http://www.revista.cartagenamoros.com/pdf/5-1/04_BOLSAS_PLASTICAS.pdf">http://www.revista.cartagenamoros.com/pdf/5-1/04_BOLSAS_PLASTICAS.pdf</a>	Español	Ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado, solo ciego
10. Dr. Claude J.A. Laflamme Lauren S. Della Mora	Hipotermia perioperatoria imprevista e infección del sitio quirúrgico. Estrategias para mejorar nuestra práctica.	SIMPOSIO 2012	<a href="http://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/1437/c.pdf">http://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/1437/c.pdf</a>	Español	Revisión bibliográfica.

**1.6.- Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro:**

<b>Cuadro N° 06: Síntesis de la Evidencia</b>			
<b>Título del Artículo</b>	<b>Tipo de Investigación- Metodología</b>	<b>Resultado</b>	<b>Decisión</b>
1. Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio	Revisión sistemática (RS).	Responde a las 5 preguntas.	Pasa la lista
2. Efectos de diferentes métodos de calentamiento utilizados en la perioperatoria en el adulto	Revisión de literatura con investigaciones randomizadas controladas, revisiones bibliográficas, estudios prospectivos, meta análisis, y revisión sistemática.	Responde solo a 4 preguntas	No se puede emplear por antigüedad.
3. Estudio comparativo de tres dispositivos para prevenir la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía plástica	Estudio prospectivo, comparativo y longitudinal utilizando estadística descriptiva.	Responde solo a 4 preguntas	No se puede emplear.
4. Sistemas activos de calentamiento superficial corporal para la prevención de las complicaciones causadas por la hipotermia perioperatoria inadvertida en adultos.	Revisión sistemática.	Responde solo a 4 preguntas	No se puede emplear.
5. Tratamiento de la hipotermia no intencional después de la cirugía	Cochrane Evidencia fiable. Decisiones informadas. Mejor salud.	Responde solo a 3 preguntas	No se puede emplear
6. Manejo de la temperatura en la perioperatorio y frecuencia de hipotermia inadvertida en un hospital general	Estudio prospectivo observacional	Responde solo a 4 preguntas	No se puede emplear
7. Prevenir a hipotermia no perioperatório: revisão integrativa da literatura	Revisão integrativa da literatura	Responde solo a 4 preguntas	No se puede emplear.
8. Eficacia del aire caliente forzado para el manejo de la hipotermia en el periodo perioperatorio	Revisión sistemática	Responde solo a 4 preguntas	No se puede emplear.

9. Prevención de hipotermia peri operatoria utilizando bolsas plásticas de polietileno, en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general	Ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado, solo ciego	Responde solo a 4 preguntas.	No se puede emplear.
10. Hipotermia peri operatoria imprevista e infección del sitio quirúrgico. Estrategias para mejorar nuestra práctica.	Revisión bibliográfica.	Responde solo a 2 preguntas	No se puede emplear.
<b>FUENTE:</b> Gálvez A. Enfermería Basada en la Evidencia			

### 1.7.- Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados:

<b>Cuadro N°7: Lista de Chequeo según artículo y nivel de evidencia</b>			
<b>Título del Artículo</b>	<b>Tipo de Investigación- Metodología</b>	<b>Lista a emplear</b>	<b>Nivel de evidencia</b>
1. Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio	Revisión Sistemática. (RS)	Se utilizará la guía de lectura PRISMA.	Según la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) encontramos que el nivel de evidencia del trabajo de 2 <sup>++</sup> y su grado de recomendación es <b>A (Alta)</b> . Es buena evidencia porque los beneficios superan ampliamente los riesgos, además para recomendar o desestimar su utilización.
<b>Tomado de A.J. Jover y MD Navarro- Rubio. Med. Clin. (Barcelona). 1995</b>			

## **CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO:**

### **2.1. El Artículo para Revisión:**

Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática<sup>29</sup>.

#### **a. Título de la Investigación secundaria que desarrollará.**

Evidencias de los mecanismos de calentamiento en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugías

#### **b. Revisor(es):**

LIC. Elsa Díaz Sánchez.

LIC. María Lorena Izquierdo Cruz de Sabino.

LIC. Estrella Nathaly Obregón Valencia.

Email: elsadiazsanchez@gmail.com

**c. Institución:** Universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo. Escuela de Enfermería-Chiclayo- Perú.

#### **d. Dirección para correspondencia:**

Jr. Colón N°100-Bagua Capital

Jr. San pedro N°232-Bagua Capital

Jr. Jr. Miraflores N°212-Bagua Capital

#### **e. Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

Vanessa de Brito Poveda. Enfermera, Doctor en Enfermería, Profesor Titular, Facultades Integradas Teresa D´Ávila, Lorena, SP, Brasil.

E-mail: vbpoveda@yahoo.com.br.

Edson Zangiacomi Martínez. Estadístico, Libre docente, Profesor Asociado, Faculda de de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. E-mail:

edson@fmrp.usp.br.

Cristina Maria Galvão. Enfermera, Doctor en Enfermería, Profesor Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador de la OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, SP, Brasil. E-mail: crisgalv@eerp.usp.br.

**f. Resumen del artículo original:**

Este artículo está escrito en dos idiomas: Portugués y Español su finalidad fue analizar las evidencias disponibles en la literatura acerca de la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio. Para esto, la revisión sistemática fue usada como método de revisión. La búsqueda de los estudios primarios fue efectuada en las bases de datos CINAHL, EMBASE, Cochrane Register of Controlled Trials y Medline. La muestra de la revisión abarcó 23 ensayos clínicos aleatorios controlados. La literatura ofrece evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el método más efectivo en la manutención de la temperatura corporal. Los resultados evidenciados pueden subsidiar la toma de decisión del enfermero en la implementación de medidas efectivas para la manutención de la temperatura corporal. Sin embargo, considerando los costos de adquisición de los sistemas investigados, la elección del sistema en cada servicio de salud debería ser basada en el análisis de costo-beneficio.

Las autoras han considerado la monitorización de la temperatura corporal del paciente en el perioperatorio recomendada por la Asociación de enfermeras registradas perioperatorias (*Association of perioperative Registered Nurses*), por ser la hipotermia un evento común entre los pacientes sometidos al procedimiento anestésico quirúrgico como ocurrencia principal de la acción de los anestésicos en la termorregulación y a la disminución del metabolismo del paciente, además de otros factores que propician la pérdida de calor del individuo para el ambiente, como la temperatura de la sala quirúrgica y la apertura de las cavidades torácica o abdominal.

En su estudio consideraron que la implementación de métodos para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente para la prevención de las complicaciones asociadas a la hipotermia es fundamental en el peroperatorio o durante el procedimiento anestésico quirúrgico, porque aproximadamente el 90% de la pérdida de calor del paciente ocurre por el ambiente y para la prevención de esta pérdida, pueden ser utilizados los métodos de calentamiento cutáneo, los que son divididos en pasivo y activo, siendo que el uso de sábana de algodón (calentada o no) y campos quirúrgicos (tejido o adhesivo) son métodos pasivos.

Su justificación fue porque actualmente hay evidencias que indican que el uso de métodos activos de calentamiento (aire o agua calentados) son más efectivos en el

mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio, siendo que hasta el final de la década de 1990, el sistema de aire forzado calentado y el colchón de agua calentada eran los más adoptados en la práctica hospitalaria, mencionando que el presente estudio tuvo como objetivo analizar las evidencias disponibles en la literatura sobre la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de la hipotermia en el período intraoperatorio.

Su diseño o método de revisión seleccionado para la conducción del presente estudio consistió en la revisión sistemática (RS), siendo sus etapas recorridas para la elaboración de la RS: la construcción del protocolo (proyecto de investigación), definición de la pregunta clínica, búsqueda de los estudios primarios, selección de los estudios, extracción de datos, evaluación de la calidad de los estudios y síntesis de las evidencias disponibles, siendo el lugar donde realizaron el estudio en Universidad de Sao Paulo. Escuela de Enfermería de Ribera Prieto.

Los Sujetos de investigación no están directamente mencionados por ser revisión sistemática, sin embargo, presentan criterios de inclusión y dentro de ellos algunos ensayos clínicos aleatorios y controlados presentan muestras compuestas por pacientes con edad igual o superior a 18 años y sometidos a cirugía electiva. Los criterios de exclusión empleados fueron: estudios que comprobaron métodos pasivos de calentamiento cutáneo o utilizaron medicamentos para la prevención de la hipotermia o comprobaron el precalentamiento antes de la inducción anestésica y en los que la hipotermia fue inducida en el paciente en el intraoperatorio sin mencionar edad ni tipo de intervención.

Como Intervención fue la búsqueda de los estudios primarios fue realizada por dos autores (VBP y CMG) en las siguientes bases de datos: *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), *Medical Literature Analysis and Retrieval System* en línea (Medline); *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL, *Clinical Trials*) y EMBASE. Para eso utilizamos una combinación de descriptores controlados y no controlados (palabras-clave) de acuerdo con cada base de datos analizada. Así mismo, no tuvieron factor de riesgo al identificar 347 artículos de estudios primarios en las bases de datos mencionadas solo 23 ensayos clínicos fueron incluidos, los que comprobaban métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio

Como se mencionó anteriormente la recogida de sus datos fue a través de bases de datos ya mencionadas seleccionadas considerando inclusión y exclusión, mencionando que su criterio para seleccionar fue por idioma, edad menores de 18 años o voluntarios, así mismo artículos que no comprobaron métodos de calentamiento cutáneo. Sus análisis o extracción de datos de los estudios primarios incluidos en la revisión fueron realizados por dos autores (VBP y CMG) de forma independiente, con empleo de instrumento de recolección de datos validados.

Como principales medidas de resultados de la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorios y controlados utilizaron el puntaje de Jadad, evaluando cada ensayo clínico con relación a la calidad de aleatorio, cegamiento doble, pérdidas y salidas de los sujetos participantes del estudio; sus resultados fueron que los 23 ensayos clínicos incluidos en la RS comprobaron diferentes sistemas activos de calentamiento cutáneo comparados al sistema de aire forzado calentado. De acuerdo con la intervención comprobada por los autores de los estudios incluidos dividimos los ensayos clínicos en ocho categorías, según presentado en sus cuadros.

Estos autores mencionan dentro de sus conclusiones a la implementación de medidas para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio es crucial para la mejoría de la calidad de la asistencia prestada al paciente quirúrgico. Así mismo fundamentaron que en la presente revisión sistemática hay evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio. El sistema de aire forzado calentado y el sistema que emplea tecnología con fibra de carbono tienen efectividad semejante.

Frente a las nuevas tecnologías empleadas en sistemas activos de calentamiento cutáneo, hay necesidad de realizar nuevas investigaciones dirigidas a comprobar sistemas que mostraron superioridad cuando comparados al sistema de aire forzado calentado, como por ejemplo, el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos, así como los sistemas con reducido número de investigaciones desarrolladas hasta el momento.

Destacaron también, la necesidad de desarrollar estudios sobre los costos envueltos en la implementación de métodos activos de calentamiento cutáneo, en el perioperatorio, para

subvencionar la toma de decisiones en la adquisición de nuevos equipos en los servicios de salud.

**Entidad financiadora de la investigación y declaración de conflictos de interés:** Los autores no mencionan financiamiento por alguna entidad, por lo tanto no tuvieron conflicto de intereses.

**E-mail de correspondencia de los autores del artículo original.**

Cristina Maria Galvão Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto Departamento de Enfermagem Geral e Especializada Av. dos Bandeirantes, 3900 Bairro: Monte Alegre CEP: 14040-902, Ribeirão Preto, SP, Brasil E-mail: crisgalv@eerp.usp.br

Como se puede observar la dirección y el correo electrónico menciona a la investigadora número tres de acuerdo al orden que al inicio del artículo se menciona.

**Palabras clave:** Hipotermia; Tecnología; Enfermería Perioperatoria

**2.2. Comentario Crítico:**

La investigación seleccionada corresponde a una revisión sistemática elaborado bajo los parámetros PRISMA<sup>30</sup>, que es al mismo tiempo la lista que se empleará para el comentario crítico, esta lista, viene acompañada de un extenso documento donde se detalla la explicación o la justificación de cada uno de los 27 ítems propuestos, así como el proceso de elaboración de estas directrices.

A continuación, el comentario crítico:

El título de la investigación es: Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática.

El título identifica el tipo de investigación, se trata de una revisión sistemática, investigación en la cual la unidad de análisis son los estudios originales primarios. Constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación<sup>31</sup>, se constituyen además en herramientas invaluable para la práctica basada en la evidencia y una herramienta fundamental en la toma de decisiones clínicas.

El presente artículo hace referencia además de ser una revisión sistemática que es la síntesis formal, cualitativa y cuantitativa, de diferentes investigaciones clínicas controladas aleatorizadas, como por ejemplo los ensayos clínicos, que poseen en común una misma intervención y un mismo punto final de resultado y que se agrupan con la intención de sintetizar la evidencia científica con respecto a la dirección del efecto producido por la intervención en análisis. Expresado de otra manera, la revisión sistemática pretende responder a diversas cuestiones y especialmente muy útil cuando los resultados de varios estudios son discordantes con respecto a la magnitud de la dirección de un efecto, cuando los tamaños muestrales de los estudios individuales es demasiado pequeño para detectar dicho efecto como significativo, o cuando un ensayo clínico de gran tamaño es demasiado costoso en términos económicos o de tiempo<sup>32</sup>.

El artículo original está en idioma inglés, portugués y español, siendo muy claro de entender. Los autores de este artículo muestran un título conciso puesto que contiene dieciséis palabras incluyendo como título su metodología al mencionar que es una revisión sistemática, por lo que permite identificar fácilmente el tema, es explicativo por sí solo, y evita el uso de abreviaturas, uso tono afirmativo y es gramaticalmente correcto, se evidencia un lenguaje sencillo de entender, puesto que usa términos claros y directos; por lo que se considera un título completo, contrastando con autores como Ramírez<sup>33</sup>, plantea que el título es “una especie de un revestimiento de un producto, por ser lo primero que se lee entrando en contacto directo con el lector, entonces, observándose que este primer aspecto de la investigación es de gran importancia, por ser lo primero que observan las personas, que a su vez pueden intuir si es lo que busca como tema. La redacción de un título no es tarea fácil, por tanto, siempre se recomienda mantener como provisional y sujeto a cambios a medida que se lleva a cabo la investigación, concluye explicando que si el contenido varía entonces el título puede cambiar.

El artículo en revisión en su título, muestra tres palabras clave como Métodos activos de calentamiento cutáneo, prevención de hipotermia e intraoperatorio de las cuales todos forman parte del título, por ello es conveniente advertir que en el título no siempre se muestran todos los elementos, como lo advierte Hurtado<sup>34</sup>, gramaticalmente son correctas utilizando lenguaje sencillo con términos claros y directos con sus palabras esenciales, de tal forma que el título debe tener capacidad comunicativa suficiente. Esto implica aportar la

información necesaria para valorar la naturaleza de la investigación y del contenido del documento, con un sentido de brevedad que lo distingue<sup>35</sup>.

El resumen de la investigación considera: Breve contexto, su objetivo con el sinónimo de finalidad, para analizar las evidencias disponibles en la literatura acerca de la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio, como metodología en la que se resalta las diferentes bases de datos identificando la muestra de 23 ensayos clínicos aleatorios controlados que demuestran evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el método más efectivo en la manutención de la temperatura corporal. En sus resultados y breve conclusión mencionan que este análisis también debe ser basado en el análisis de costo-beneficio.

Las investigadoras admiten que el resumen es importante por ser el primer encuentro del lector con el contenido de la investigación comentando que es o debe ser una visión miniaturizada por contener todos los aspectos más importantes de la investigación. Citando a Burns<sup>36</sup>, concreta su comentario cuando describe que todo resumen permite identificar la validez y el interés científico de la publicación, además algunas literaturas también señalan que el resumen debe contener entre 150 a 250 palabras<sup>37</sup>. En conclusión, el resumen como uno de los elementos importantes es la expresión abreviada del artículo que contiene la síntesis del tema seleccionado como el objetivo general, la metodología empleada, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados, como se presentaran y analizaran los resultados que se obtengan en el campo, así como las conclusiones a las que se llegaron, sin embargo estos autores no mencionan la palabra conclusión pero sí comentan al final de su resumen al mencionar costo-beneficio.

De acuerdo a PRISMA<sup>30</sup>, en la parte introductoria los estudios han demostrado que la monitorización de la temperatura corporal del paciente en el peri operatorio es recomendada por la Association of perioperative Registered Nurses<sup>38</sup>, por ser un evento común en pacientes sometidos al procedimiento anestésico quirúrgico, los autores citan autores como: Kumar S, et al y Scott EM, et al<sup>39,40</sup>, donde cuyos ensayos les demostraron que la hipotermia puede ocasionar complicaciones, entre las cuales destacan las arritmias cardíacas; aumento de la mortalidad y de la infección del sitio quirúrgico anomalías de la coagulación y de la función plaquetaria, aumentando la pérdida de sangre, así como desaliento térmico, entre otras complicaciones.

Citando a Artiles<sup>41</sup>, para comentar la introducción, refiere que se debe identificar nítidamente el problema y encuadrarlo en el momento actual captando así la atención del lector e invitando a seguir leyendo desde el párrafo introductorio, así mismo, en una introducción, se intenta informar al lector acerca de la lógica y justificación del trabajo, si bien es cierto no tiene un límite estricto de palabras, a diferencia del resumen, pero debe ser lo más conciso posible. Una buena introducción explican diferentes autores, cómo resolver el problema de investigación y crear opciones para lograr la profundización en el trabajo<sup>42</sup>.

Citando autores como Hernández S<sup>43</sup>. afirma, que además de los objetivos y las preguntas de investigación es necesario justificar las razones que motivan el estudio. La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, no se hacen simplemente por capricho de una persona; y ese propósito debe ser lo suficientemente fuerte para que se justifique la realización. Además, en muchos casos se tiene que explicar ante una o varias personas por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella.

En el presente artículo no precisa exactamente la justificación pero se entiende que el estudio se justifica porque mencionan que la implementación de métodos para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente y prevención de las complicaciones asociadas a la hipotermia es fundamental en el peroperatorio, sin embargo, las investigadoras corroboran que, justificar una investigación es exponer las razones por la cual se quiere realizar la investigación, además que toda investigación debe tener un propósito definido, explicando la conveniencia o beneficio que se espera; el investigador tiene que vender la idea de la investigación a realizar, por lo que deberá acentuar sus argumentos en los beneficios a obtener y a los usos que le dará al conocimiento<sup>44</sup>.

Así mismo, el objetivo de la investigación es el enunciado claro y preciso, donde recogemos la finalidad que se persigue con la investigación, es decir, plasmar qué queremos lograr alcanzar o conseguir con el estudio, asimismo conseguir dar respuesta al problema planteado<sup>45</sup>; aquí su objetivo de estos investigadores es analizar la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de la hipotermia en el período intraoperatorio; esto constituye una construcción del investigador para abordar un tema o problema de la realidad a partir del marco teórico seleccionado<sup>46</sup>. En este sentido, es importante mencionar que el objetivo pueda representar preguntas relevantes que

posteriormente permitan comprender el tema y así poder constituirse como aporte al conocimiento en el proceso de investigación.

En cuanto al método y protocolo de registros muestra claramente búsqueda de estudios primarios en bases de datos y cada autor su correo electrónico y el lugar de procedencia como: E-mail: vbpoveda@yahoo.com.br.

E-mail: edson@fmrp.usp.br. E-mail: crisgalv@eerp.usp.br. Su importancia radica en poder comprobar o consultar los estudios, además las etapas recorridas para la elaboración de la RS como: la construcción del protocolo (proyecto de investigación), definición de la pregunta clínica, búsqueda de los estudios primarios, selección de los estudios, extracción de datos, evaluación de la calidad de los estudios y síntesis de las evidencias disponibles<sup>47,48</sup>. Igualmente presentan la pregunta clínica delimitada como: “¿Cuáles son las evidencias disponibles en la literatura sobre la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo en la prevención de la hipotermia en el período intraoperatorio?” y como criterios de elegibilidad presentan inclusión como ensayos clínicos aleatorios y controlados que comprobaron métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio con grupo control, grupo experimental publicados en inglés, español y portugués, en el período de enero de 2000 a agosto de 2010; la edad de pacientes igual o superior a 18 años y sometidos a cirugía electiva. Los criterios de exclusión empleados fueron: estudios que comprobaron métodos pasivos de calentamiento cutáneo o utilizaron medicamentos para la prevención de la hipotermia o comprobaron el precalentamiento antes de la inducción anestésica y en los que la hipotermia fue inducida en el paciente en el intraoperatorio.

Citando a Cobo<sup>49</sup>, al referirse al mismo contexto expresa que es importante mencionar las limitaciones o inclusiones, puesto que se tendría consecuencias en los resultados, ya que en cuanto a la fuente de información presentan sus bases de datos Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Medical Literature Analysis and Retrieval System en-línea (Medline); Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, Clinical Trials) y EMBASE. La fecha de búsqueda empezó desde el 2000 hasta el 2010.

Para la búsqueda presentan la estrategia completa de búsqueda electrónica utilizando descriptores controlados en un solo cuadro. Una palabra clave es una palabra o frase corta significativa que describen el contenido de un trabajo en lenguaje natural, el mismo que se utiliza en la comunicación humana. Son términos libres y variados que dependen de la riqueza del vocabulario de quien los utilice. Así mismo los descriptores o palabras clave son el tema o

motivo central del contenido de una página. Es decir, que dentro de un mismo sitio se pueden tener cientos, e incluso miles, de palabras claves. Estas herramientas ayudan a los indexadores y motores de búsqueda a encontrar artículos relevantes<sup>50</sup>.

Los autores presentan sus descriptores en inglés y en dos grupos como:

- a) Descriptores controlados: Hypothermia, Body temperatura Changes, Warming techniques, Body temperature e Hypothermia.
- b) Como descriptores no controlados: Warming devices, Warming system Active warming, Warming devices Warming system, Active warming Warming devices, Warming system Active warmin.

Como selección de estudios, los autores mencionan el proceso del estudio de los 23 ensayos clínicos incluidos en la RS comprobaron diferentes sistemas activos de calentamiento cutáneo comparados al sistema de aire forzado calentado. De acuerdo con la intervención comprobada por los autores de los estudios incluidos dividieron los ensayos clínicos en ocho categorías como a continuación se describen:

1. Comparación entre el sistema radiante y el sistema de aire forzado calentado.
2. Comparación entre el sistema de circulación de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado.
3. Comparación entre el colchón de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado
4. Comparación entre el sistema eléctrico y el sistema de aire forzado calentado.
5. Comparación entre el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono y el sistema de aire forzado calentado.
6. Comparación entre el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos y el sistema de aire forzado calentado.
7. Comparación entre el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente y el sistema de aire forzado calentado.
8. Comparación entre tipos de sistemas de aire forzado calentado.

Este cribado solo lo presentan en cuadros ya procesado describiendo cada uno el puntaje Jadad que le asignaron. Es necesario mencionar que, tamizaje, despistaje, detección precoz o Screening son sinónimos de Cribado y de acuerdo a la organización mundial de la salud (OMS) el cribado es la identificación presuntiva, con la ayuda de unas pruebas, de exámenes, o de otras técnicas susceptibles de aplicación rápida, de los sujetos afectados por una enfermedad o por una anomalía que hasta entonces había pasado desapercibida<sup>51</sup>, sin

embargo estos autores se aúnan a este concepto para comparar todos los sistemas activos de calentamiento cutáneo para asegurar la eficacia del que mejor sistema y evitar la hipotermia del paciente quirúrgico.

Durante el proceso de extracción de sus datos primero hicieron la selección de 347 artículos en tres bases de datos como: MEDLINE Y COCHRANE, CINAHL Y EMBASE, después de la lectura de los títulos y resúmenes procedieron a incluir solo 23 ensayos porque comprobaron métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio, como también excluyeron al resto sin dejar de mencionar que la exclusión fue porque los artículos estaban en otro idioma, otros por ser muestra con menores de 18 años o voluntarios, precalentamiento como intervención, artículos que no comprobaron métodos de calentamiento cutáneo, método pasivo de calentamiento e hipotermia inducida, artículos repetidos en las bases de datos, de toda esta inclusión la extracción de sus datos primarios primero pasaron por dos revisores independientes que utilizaron instrumentos de recolección de datos sin mencionarlos ni mostrar cuales fueron esos instrumentos, solo registrando ciertas características como: número de sujetos, tipo de anestesia y de cirugía de intervención comprobada fueron: sistema de circulación de agua calentada versus sistema de aire forzado.

Es necesario mencionar que los procesos de extracción, transformación y carga de datos, mejor conocidos como ETL por sus siglas en inglés (Extract, Transform, Load), se enmarcan dentro de las actividades clave en el contexto de las bases de datos, ya que por medio de su combinación permiten hacer el traslado de datos de una fuente a otra. Principalmente este término se ha asociado a procesos propios de la construcción de bodegas de datos, o datawarehouse<sup>52</sup>. Respecto a este concepto estos autores realizaron la extracción de manera correcta, pudiéndose transferir el concepto que su bodega de datos fueron los 23 ensayos que comprobaron métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio.

Continuando la descripción de la lista PRISMA este ítem número 11 menciona que se debe listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos, pero primero las investigadoras señalan que la variable<sup>53</sup> es una característica, cualidad o propiedad de un hecho o fenómeno que tiende a variar (puede adquirir diferentes valores) y que es susceptible de ser medida o evaluada. En este artículo las variables fueron los métodos de calentamiento cutáneo y la prevención de la hipotermia, siendo la variable independiente el método del calentamiento y la dependiente la hipotermia del paciente en el período intra operatorio.

Mencionan que no tuvieron fuente de financiación, solo mencionan el apoyo constante de los investigadores.

Así mismo, muchas veces cuando hay fuentes de financiación las investigaciones corren el riesgo de presentar sesgos, por esto para considerar sesgos primero definimos RS<sup>54</sup> como la “aplicación de estrategias científicas que limitan los sesgos del ensamblaje sistemático, evaluación crítica y síntesis de todos los estudios relevantes en un tópico específico “y como “una herramienta científica que puede ser usada para resumir, extraer y comunicar los resultados e implicaciones de una cantidad de investigaciones que no se podrían administrar de otra forma”.

Cabe mencionar que los investigadores no encontraron riesgo de sesgo<sup>55</sup>, porque realizaron la investigación financiada por ellos mismos, contaron con completa accesibilidad a todos los datos en el estudio asumiendo la responsabilidad de la integridad de los datos y la precisión del análisis de datos para llegar a sintetizar los resultados con un análisis estadísticos<sup>56</sup>, en este caso para especificar sus medidas de resumen de los ensayos clínicos aleatorios y controlados utilizamos el puntaje de Jadad<sup>57</sup>, donde cada ensayo clínico es evaluado con relación a la calidad de aleatorio, cegamiento doble, pérdidas y salidas de los sujetos participantes del estudio, dando como puntaje máximo de 5 y como síntesis de las evidencias disponibles fue hecha de forma descriptiva posibilitando al lector la comprensión de cada estudio primario incluido en la revisión.

Como breve síntesis de sus resultados resaltan que los 23 ensayos clínicos incluidos en la RS comprobaron diferentes sistemas activos de calentamiento cutáneo comparados al sistema de aire forzado calentado. De acuerdo con la intervención comprobada por los autores de los estudios incluidos dividimos los ensayos clínicos en ocho categorías, a todos les asignaron el puntaje jadad<sup>57</sup>, así tenemos: que con relación a la calidad metodológica:

- 1) Comparación entre el sistema radiante y el sistema de aire forzado calentado los cuatro ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a tres, o sea, calidad moderada.
- 2) Comparación entre el sistema de circulación de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado. En cuanto a la calidad metodológica, dos ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a dos (bajo) y cuatro con puntaje de Jadad igual a tres (moderado).

- 3) Comparación entre el colchón de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado. De los cuatro ensayos clínicos, tres estudios presentaron puntaje de Jadad igual a tres (moderado) y uno puntaje de Jadad igual a dos (bajo).
- 4) Comparación entre el sistema eléctrico y el sistema de aire forzado calentado. En esta categoría, los dos ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a dos (bajo).
- 5) Comparación entre el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono y el sistema de aire forzado calentado. Con relación a la calidad metodológica, tres ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a tres (moderado) y dos bajo (puntaje 2).
- 6) Comparación entre el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos y el sistema de aire forzado calentado. La muestra del estudio fue reducida y el puntaje de Jadad fue igual a dos.
- 7) Comparación entre el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente y el sistema de aire forzado calentado. El puntaje de Jadad fue tres en los dos estudios que compusieron esta categoría. Frente a lo expuesto, entienden la necesidad de realizar futuras investigaciones probando el nuevo sistema, una vez que el tamaño de la muestra de ambos ensayos es pequeño.
- 8) Comparación entre tipos de sistemas de aire forzado calentado. El puntaje de Jadad fue tres en los dos estudios incluidos en esta categoría.

Dentro de su evaluación del riesgo de sesgo dentro de los estudios encontrados no existió riesgo porque al ser seleccionados los artículos pasaron por dos revisores que no formaron parte de la investigación. Como sabemos que el sesgo siempre se refiere a la tendencia a subestimar los resultados experimentales inesperados o no deseados, atribuyendo los resultados a errores de muestreo o de medición, al tiempo que se confía más en los resultados esperados o deseable, aunque estos pueden estar sujetos a las mismas fuentes de error. Así, cada caso de sesgo de información probablemente originará en el futuro otros sucesos. Concluyen que todos sus ensayos encontrados sumaron puntajes de acuerdo a escalas como jadad.

No mencionan métodos adicionales, no hubo sub grupos, sin embargo hubo la necesidad de tecnologías que pueden calentar áreas limitadas de la piel con el máximo de efectividad sumada a las dificultades de mantener la normo termia del paciente en el peri

operatorio ha estimulado el desarrollo de nuevos sistemas activos de calentamiento cutáneo, entre ellos, el sistema de circulación de agua calentada. Este sistema tiene dispositivos desechables que pueden envolver el tronco y las extremidades del paciente y transferir gran cantidad de calor.

### **2.3. Importancia de los resultados.**

De 347 artículos en las bases de datos seleccionadas para la conducción de la RS solo 23 ensayos clínicos fueron incluidos, los que comprobaban métodos activos de calentamiento cutáneo en el intra operatorio.

Los investigadores no presentan diagrama de flujo en sus resultados. Como bien sabemos que un diagrama de flujo<sup>58</sup> es una forma esquemática de representar ideas y conceptos en relación. A menudo, se utiliza para especificar algoritmos de manera gráfica, sin embargo estos autores han omitido esquematizar su relación de métodos de calentamiento activo.

Dentro de las características de sus estudios, no mencionan la duración y seguimiento de datos, igualmente, no mencionan autores ni contrastan con otros estudios, solo mencionan que sus características descritas son las 8 categorías ya mencionadas, cada una medida con el método jadad, y un puntaje asignado para cada una como se mencionó anteriormente.

Así mismo, no mencionan daños solo beneficios medidos con el puntaje jadad. Su resumen de cada comparación siempre es de acuerdo a costo y beneficio sin alterar su objetivo propuesto como:

1. Comparación entre el sistema radiante y el sistema de aire forzado calentado: puntaje de Jadad igual a tres, o sea, calidad moderada.
2. Comparación entre el sistema de circulación de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado: puntaje de Jadad igual a dos(bajo)y cuatro con puntaje de Jadad igual a tres (moderado)
3. Comparación entre el colchón de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado: puntaje de Jadad igual a tres (moderado) y uno puntaje de Jadad igual a dos (bajo)
4. Comparación entre el sistema eléctrico y el sistema de aire forzado calentado: puntaje de Jadad igual a dos (bajo).

5. Comparación entre el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono y el sistema de aire forzado calentado: los resultados son semejantes en la efectividad de mantener la temperatura corporal de paciente en el intraoperatorio.
6. Comparación entre el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos y el sistema de aire forzado calentado: puntaje de Jadad fue igual a dos.
7. Comparación entre el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente y el sistema de aire forzado calentado: necesidad de realizar futuras investigaciones probando el nuevo sistema.
8. Comparación entre tipos de sistemas de aire forzado calentado: estadística significativa.

Sus resultados lo presentan en cuadro de distribución de 8 categorías todas son muy relevantes como ya se ha descrito en el ítem 20, ya se sustentó que no presentaron riesgos de sesgos, igualmente no hubo sub grupos ni análisis adicionales. Dentro de su discusión al resumir la evidencia, mencionan que en sus hallazgos, hay necesidad de realizar nuevas investigaciones dirigidas a comprobar sistemas que mostraron superioridad cuando comparados al sistema de aire forzado calentado.

Dentro de las limitaciones no presentan limitaciones ni sesgos. Contrastan con literaturas como mencionando que actualmente hay evidencias que indican que el uso de métodos activos de calentamiento (aire o agua calentados) son más efectivos en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio, siendo que hasta el final de la década de 1990, el sistema de aire forzado calentado y el colchón de agua calentada eran los más adoptados en la práctica hospitalaria.

Los investigadores concluyeron que existen evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio existiendo efectividad similar con el sistema de aire forzado calentado y el sistema que emplea tecnología con fibra de carbono y que frente a las nuevas tecnologías empleadas en sistemas activos de calentamiento cutáneo, hay necesidad de realizar nuevas investigaciones dirigidas a comprobar sistemas que mostraron superioridad cuando comparados al sistema de aire forzado calentado, como por ejemplo, el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos, así como los sistemas con reducido número de investigaciones desarrolladas hasta el momento, destacando, la necesidad de desarrollar estudios sobre los costos envueltos en la implementación de métodos activos de

calentamiento cutáneo, en el perioperatorio, para subvencionar la toma de decisiones en la adquisición de nuevos equipos en los servicios de salud.

Los autores contrastan su investigación aportando que desde el año 2000, nuevos métodos activos de calentamiento cutáneo empezaron a ser utilizados en el período intraoperatorio. Esa realidad refuerza la necesidad de conocer las nuevas tecnologías para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente, así como la efectividad y sus respectivos costos. Igualmente en todo el artículo no mencionan apoyo ni financiamientos por otros investigadores analizándose que los investigadores financiaron solos su investigación.

#### **2.4. Nivel de evidencia.**

Según la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)<sup>59</sup> encontramos que el nivel de evidencia del trabajo de investigación es 2<sup>++</sup> pues se trata de una RS de alta calidad, su grado de recomendación es B pues posee un cuerpo de evidencia que incluye estudios calificados como 2<sup>++</sup> directamente aplicables a la población objeto y que demuestran globalmente consistencia de los resultados y según GRADE<sup>60</sup> (The grading of recommendation assessment, development and evaluation) su grado de recomendación alta, ya que hay alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado y su grado de recomendación es A ya que presenta buena evidencia de que la medidas es eficaz y los beneficios superan ampliamente a los perjuicios y porque cumple con los parámetros dentro de lo establecido para que sea una investigación bien sustentada.

#### **2.5. Respuesta a la pregunta:**

En relación a la pregunta clínica que se formuló todas las evidencias estuvieron relacionadas al objeto de estudio, es decir la prevención de la hipotermia del paciente en el intraoperatorio puede ocasionar principalmente la disminución de las complicaciones asociadas a ese evento, propiciar mejor confort térmico y consecuentemente mayor satisfacción del paciente, así como la reducción de los costos hospitalarios. En la presente revisión sistemática concluimos que hay evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio.

La investigación secundaria (EBE) realizada ofrece contribuciones para las instituciones como los quirófanos para así lograr prevenir esta problemática de

complicaciones por ser responsabilidad de la enfermera cuidar al paciente en el intra y post operatorio, debiéndose considerar el uso del sistema de agua caliente por tener menor costo, sin embargo, debido a los costos relativos a la adquisición de los sistemas investigados, cada servicio de salud debe adoptar métodos que permitan la reducción de la hipotermia del paciente en el perioperatorio.

## **2.6. Recomendaciones.**

- ✓ Se recomienda que la enfermera debe impulsar la adquisición de equipos para calentamiento intraoperatorio del paciente de cualesquier edad.
  
- ✓ Recomendar a las autoridades institucionales que la hipotermia del paciente es causal de complicaciones y por lo tanto va en contra del costo beneficio mejorando la salud del paciente y familia.
  
- ✓ Seguir realizando investigaciones primarias sobre el calentamiento del paciente intraoperatorio y sus cuidados en la evitación de las complicaciones.
  
- ✓ Recomendar al personal de enfermería los métodos más adecuados para el calentamiento del paciente especialmente el pasivo por ser de menos costo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saper CB, Breder CD. The neurologic basis of fever. *N Engl J Med* 1994; 330: 1880-1886.
2. Mackowiak PA. Concepts of fever. *Arch Intern Med* 1998; 158(17): 1870-1881.
3. Reuler JB. Hypothermia: pathophysiology, clinical settings and management. *Ann Intern Med* 1978; 89(4): 519-527.
4. Wagner VD. Unplanned perioperative hypothermia and surgical complications: Evidence for prevention. *Perioperative Nursing Clinics* 2006; 1(3): 267-281.
5. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008; 109: 318-338.
6. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *J Am Med Assoc* 1997; 277: 1127-1134.
7. Galvão, C., Liang, Y., & Clark, A. (2010). Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: Meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 66(6), 1196-1206. doi: 10.1111/j.1365-2648.2010.05312.x
8. Echeverry P, Rubio J, Monroy A, Higuera G. Actitudes sobre vigilancia de la temperatura y protección térmica perioperatoria en Colombia. Encuesta a anestesiólogos 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].
9. Scott E, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN J*. 2006;83(5):1090-113.
10. Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. *Int Wound J*. 2005;2(3):193-204.
11. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2008;22(1):39-62.
12. Torossian A. Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2008;22:659-68.

13. Hannenberg AA, Sessler DI. Improving perioperative temperature management. *Anesth Analg*. 2008;107:1454–7.
14. Castillo C, Candia C, Marroquín H, Águila F, Benavides J, Álvarez JA. Manejo de la temperatura en el perioperatorio y frecuencia de hipotermia inadvertida en un hospital general. *Rev. Internet* 2013. Citado 18 Agosto 2016. V. 41 N. 2. Disponible en: <http://www.revcolanest.com.co/es/manejo-temperatura-el-perioperatorio-frecuencia/articulo/S0120334713000130/>
15. Association of perioperative Registered Nurses. Recommended practices for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. In: Association of perioperative Registered Nurses. Perioperative standards and recommended practices. Denver (USA): Association of perioperative Registered Nurses; 2009. p. 491-504.
16. Liang Y, Clark M. Effectiveness of cutaneous warming systems on temperatura control: meta-analysis. *J Adv Nurs* 2010; 66(6): 1196–206.
17. Negishi C, Hasegawa K, Mukai S, Nakagawa F, Ozaki M, Sessler DI. Resistive heating and forced air warming are comparably effective. *Anesth Analg* 2003; 96: 1683—7.
18. Kimberger O, et al. Resistive polymer versus forced-air warming: comparable heat transfer and core rewarming rates in volunteers. *Anesth Analg* 2008; 107: 1621–6.
19. Brandt S, et al. Resistive-polymer versus forced-air warming: comparable efficacy in orthopedic patients. *Anesth Analg* 2010; 110: 834–8.
20. Röder G, Sessler DI, Roth G, Schopper C, Mascha EJ, Plattner O. Intra-operative rewarming with Hot Dog® resistive heating and forced-air heating: a trial of lowerbody warming. *Anaesthesia* 2011; 66(8): 667-74.
21. Gálvez A. Aproximación a la evidencia científica. Definición, fundamentos, orígenes e historia. *Índex Enferm (Gran)*. 2000; 30:36-40  
[http://www.index-f.com/index\\_enfermería/consulta\\_secciones.php?pagina=4&criterio=evidencia.](http://www.index-f.com/index_enfermería/consulta_secciones.php?pagina=4&criterio=evidencia)
22. DiCenso A, Cullum N, Ciliska D. Implementing evidence-based nursing: some misconceptions. *Evid Based Nurs* 1998; 1: 38-39.  
<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iee/article/viewArticle/5486/5626>
23. Wallace MC, Shorten A, Russell KG. Paving the way: stepping stones to evidence-based nursing. *Int J Nurs Pract* 1997; 3 (3): 147-152.

24. Gálvez, A. Enfermería Basada en la Evidencia. Como incorporar la investigación a la práctica de los cuidados. Fundación Índex: Granada, 2007. Capítulo 4, Pág. 91.
- 25.- Limón E. Investigación en enfermería. La enfermería basada en la evidencia. Rev.Investigación En Enfermería 1999;(7):35-8.
26. Gálvez, A. Enfermería Basada en la Evidencia. Como incorporar la investigación a la práctica de los cuidados. Fundación Índex: Granada, 2007. Capítulo 7, Pág. 154.
27. Coello, P., et al. Enfermería Basada en la Evidencia. Hacia la excelencia en los cuidados. Primera edición: año 2004.  
<https://bibliovirtual.files.wordpress.com/2012/03/enfermeriabasadaevidencia.pdf>
28. Alonso P, Ezquerro O, Fargues IGJ, Marzo M, Navarra M, Subirana M, et al. Enfermería Basada en la Evidencia. Hacia la excelencia en los cuidados. DAE ed. Madrid, España. 2004.
29. Brito, V. Zangiacomi E. Galvão C. Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática.  
[http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es\\_24.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es_24.pdf).
30. Urrutia G. Bonfill X. Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y meta análisis. Med Clin(Barc).2010;135(11):507–511. Disponible en:  
doi:10.1016/j.medcli.2010.01.015. Acceso 22/02/2011.
31. Ferreira I. Urrutia G. y Alonso-Coello Pablo. Revisiones sistematicas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. Rev Esp Cardiol. 2011;64(8):688–696. Disponible en:  
<http://www.revespcardiol.org> . >Acceso el 02/02/2016.
32. Seqc. Meta analisis. Disponible en:  
[http://www.seqc.es/es/Varios/7/45/Modulo\\_4:\\_Metaanálisis/](http://www.seqc.es/es/Varios/7/45/Modulo_4:_Metaanálisis/). Acceso el 21/02/2016.
33. Ramírez T. Cómo hacer un proyecto de investigación. Caracas, Venezuela: Editorial PANAPO. 2006, p. 46.
34. Hurtado J. (2010) El proyecto de investigación. Bogotá: Quirón. P. 56.
35. Blaxter L. Hughes C. y Tight M. (2000) Cómo se hace una investigación. Barcelona: Gedisa. P. 314.
36. Burns N. Grove S. Investigación en Enfermería. Desarrollo de la práctica enfermería basada en la evidencia. 5ta edición Elsevier. 2012.
37. Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano; 2012.

38. Association of perioperative Registered Nurses. Recommended practices for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. In: Association of perioperative Registered Nurses. Perioperative standards and recommended practices. Denver (USA): Association of perioperative Registered Nurses; 2009. p. 491-504.
39. Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. *Int Wound J.* 2005;2(3):193-204.
40. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2008;22(1):39-62.
41. Artiles L. El artículo científico. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 1995 Ago [citado 2016 Mayo 28] ; 11( 4 ) : 387-394. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21251995000400015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251995000400015&lng=es).
42. Shuttleworth M. Cómo Escribir una Introducción 2009 [accesado 30 de Mayo 2016] disponible en: Explorable.com: <https://explorable.com/es/como-escribir-una-introduccion>.
43. Hernández Sampieri, Roberto, Fernández-Collado Carlos y Baptista Lucio, Pilar. (2006). *Metodología de la Investigación*. Ed. Mc Graw Hill 4ª ed. México páginas 51 y 52
44. Atagua M., Conceptos básicos de la metodología de la investigación. <http://metodologia02.blogspot.com/p/justificacion-objetivos-y-bases.html>
45. González-Ramírez T, García-Lázaro & Ángela López-Gracia [https://bib.us.es/educacion/sites/bib3.us.es.educacion/files/poat2016\\_2\\_3\\_2\\_objetivos\\_de\\_investigacion.pdf](https://bib.us.es/educacion/sites/bib3.us.es.educacion/files/poat2016_2_3_2_objetivos_de_investigacion.pdf)
46. Sabino, C. *El proceso de investigación*, Lumen-Humanitas, Bs.As., 1996n
47. Galvão CM, Sawada NO, Trevizan MA. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2004;12(3):549-56.
48. Higgins JPT, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Version 4.2.6 [atualização set 2006] [Internet] UK: The Cochrane Collaboration; 2006 Sep [acesso 13 fev 2008]. Disponível em: <http://www.cochrane.org/resources/handbook/index.htm>
49. Cobo E, González, J. y Marta Vilaró. *Revisión sistemática y meta-análisis*. Universidad politécnica de Catalunya. 2014

50. Martín-Gavilán C. Temas de Biblioteconomía: Lenguajes documentales. Principales tipos de clasificación. Encabezamientos de materia, descriptores y tesauros. 2009. URI: <http://hdl.handle.net/10760/14817>.
51. Inés Gómez Acebo Medicina Preventiva y Salud Pública Universidad de Cantabria 2017. [file:///D:/EBE%202017/EBE%202018/TEMA6\\_Cribado.pdf](file:///D:/EBE%202017/EBE%202018/TEMA6_Cribado.pdf)
52. Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J. and Becker, B. (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. Indianapolis, USA: Wiley Publishing, Inc. <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v26n2/v26n2a06.pdf>
53. Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, L. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill, p. 143
54. Eugenia Urra Medina René Mauricio Barría Pailaquilén. La revisión sistemática y su relación con la práctica basada en la evidencia en saludRev. Latino-Am. Enfermagem, jul.-ago. 2010 [www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae) [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/es\\_23.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/es_23.pdf)
55. Hernández R. Metodología de La investigación, Edición 4º, Editorial México D. F. :Mc Graw Hill: Interamericana. 2006: 123-124
56. Análisis de datos en la investigación educativa. [http://ocwus.us.es/metodos-de-investigacion-y-diagnostico-en-educacion/analisis-de-datos-en-la-investigacion-educativa/Bloque\\_I/page\\_03.htm](http://ocwus.us.es/metodos-de-investigacion-y-diagnostico-en-educacion/analisis-de-datos-en-la-investigacion-educativa/Bloque_I/page_03.htm)
57. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Controlled Clin Trials*. 1996;17(1):1-12.
58. Bellows, Jeannie, Castek (2000). Activity Diagrams and Operation Architecture. Technologies Group Inc. <https://www.definicionabc.com/comunicacion/diagrama-de-flujo.php>
59. Manterola C., Zavando D. Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir* [Internet]. 2009 ; 61( 6 ): 582-595. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071840262009000600017&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071840262009000600017&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262009000600017>.
60. Muñoz P, Gonzales de Dios J. Valoración de la calidad de la evidencia y fuerza de las recomendaciones (I).*El sistema grad. Evidencia peditrica*.2010;6-63. Disponible en: [file:///C:/Users/laboratorio\\_computo/Downloads/Dialnet-ValoracionDeLaCalidadDeLaEvidenciaYFuerzaDeLasReco-3315659.pdf](file:///C:/Users/laboratorio_computo/Downloads/Dialnet-ValoracionDeLaCalidadDeLaEvidenciaYFuerzaDeLasReco-3315659.pdf)

# ANEXOS

## ANEXO N°1

<b>Descripción del Problema</b>	
<b>1</b>	<b>Contexto-Lugar</b> Quirófano
<b>2</b>	<b>Personal de Salud</b> Enfermeras
<b>3</b>	<b>Paciente</b> Paciente adulto sometido a cirugía.
<b>4</b>	<b>Problema</b> Falta de mecanismos de calentamiento para mantener la temperatura corporal de 36°C del paciente adulto sometido a cirugía. Este problema complica la salud del paciente llevándolo a mayor estancia hospitalaria y mayor costo a la institución.
<b>4.1</b>	<b>Evidencias internas:</b> <b>Justificación de práctica habitual</b> Para evitar la hipotermia del paciente adulto sometido a cirugía la enfermera para evitar complicaciones del paciente utiliza diferentes mecanismos, es decir los que cuenta la institución como bolsas de polietileno, bolsas de agua caliente, frazadas pre calentadas, coloca algodón y una bolsa de plástico en forma de botas si la cirugía no implica miembros inferiores porque la institución no cuenta con mecanismos activos.
<b>4.2</b>	<b>Evidencias internas:</b> <b>Justificación de un cambio de práctica</b> El mecanismo de calentamiento más efectivo para evitar la hipotermia debe ser el mecanismo activo como sábanas térmicas, o calentador de aire forzado, colchones térmicos que aseguren la evitación de las complicaciones como sugieren las investigaciones revisadas.
<b>5</b>	<b>Motivación del problema</b> La motivación es tratar de evitar la hipotermia del paciente sometido a cirugía y a su vez la complicación post cirugía, porque en el quirófano donde laboran las investigadoras frecuentemente observan y escuchan al paciente pedir calos, abrigo, y solo cuentan con mecanismos pasivos.

## ANEXO N° 2

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 01</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio.		
<b>Metodología:</b> Revisión sistemática (RS).		
<b>Año: 2012</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Los resultados evidenciados pueden subsidiar la toma de decisión del enfermero en la implementación de medidas efectivas para la manutención de la temperatura corporal. Sin embargo, considerando los costos de adquisición de los sistemas investigados, la elección del sistema en cada servicio de salud debería ser basada en el análisis de costo-beneficio.	Son útiles sus hallazgos al considerar diferentes dispositivos.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son útiles todos sus hallazgos para mi problema.	Si puedo aplicarlo.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son aplicables para mi medio cualquier dispositivo que cuente el área donde laboramos	Si puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Son seguras por presentar consentimiento ético del comité.	Si puedo aplicarlo.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Estudio prospectivo, comparativo y longitudinal utilizando estadística descriptiva.	Si son válidos los resultados.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 02</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Efectos de diferentes métodos de calentamiento utilizados en la peri operatoria en el adulto		
<b>Metodología:</b> Revisión de literatura con investigaciones randomizados controladas, revisiones bibliográficas, estudios prospectivos, meta análisis, y revisión sistemática.		
<b>Año: 2009</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Sugieren investigar respecto a la magnitud de la hipotermia peri operatoria en Chile, ya que no se encontraron estudios en su población	No se puede emplear por tener mucha antigüedad.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son útiles para mi problema	Se puede emplear
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son aplicables en mi medio por ayudar a resolver mi problema.	Se puede emplear
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Por ser Revisión de la literatura se considera la validez porque todos pasaron por diferentes comités de ética.	Se puede emplear por falta de evidencia.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Efectos de diferentes métodos de calentamiento utilizados en la peri operatoria en el adulto	Se puede emplear
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 03</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Estudio comparativo de tres dispositivos para prevenir la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía plástica		
<b>Metodología:</b> Estudio prospectivo, comparativo y longitudinal utilizando estadística descriptiva.		
<b>Año: 2012</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	El estudio confirma la utilidad de cualquiera de los tres dispositivos en la prevención de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía plástica y reconstructiva. La sábana térmica fue el dispositivo que menor disminución tuvo sobre la temperatura basal, siendo esencial la utilización de este dispositivo solo o acompañado de cualquier otro.	No se puede utilizar porque sus hallazgos solo usan mecanismos activos para cirugías reconstructivas.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son útiles para mi medio	Se puede emplear.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si, son aplicables para la resolución de mi problema.	Se puede emplear.
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Presentan consentimiento ético, institucional.	Se puede emplear.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Estudio prospectivo, comparativo y longitudinal utilizando estadística descriptiva.	Se puede emplear.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

**Título de la investigación a validar:** Sistemas activos de calentamiento superficial corporal para la prevención de las complicaciones causadas por la hipotermia perioperatoria inadvertida en adultos

**Metodología:** búsquedas en el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados

**Año: 2016**

<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	El calentamiento del aire forzado parece tener un efecto beneficioso en términos de una menor tasa de infección y complicaciones en el sitio quirúrgico, al menos en aquellos sometidos a cirugía abdominal, en comparación con no aplicar ningún sistema de calentamiento activo. También tiene un efecto beneficioso sobre las principales complicaciones cardiovasculares en personas con enfermedad cardiovascular importante, aunque la evidencia se limita a un estudio	No se puede emplear porque el riesgo de sesgo de los estudios incluidos fue poco claro debido a las limitaciones en los informes. Se encuentra en Inglés incompleto.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son útiles para mi problema	Si se puede emplear.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son poco aplicables para la resolución de mi problema.	No se puede emplear
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Las evidencias no están descritas, pero por ser RS, todos los artículos tuvieron comité de ética.	Se puede emplear.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Revisión sistemática	Si se puede emplear.

**Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.**

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 05</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Tratamiento de la hipotermia no intencional después de la cirugía.		
<b>Metodología:</b> Cochrane Evidencia fiable. Decisiones informadas. Mejor salud.		
<b>Año: 2014</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	No se conoce si el recalentamiento por aire forzado es el mejor método de recalentamiento activo en general, debido a que no hubo pruebas disponibles sobre todos los métodos de recalentamiento activo.	Son poco útiles sus hallazgos.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son útiles sus hallazgos para mi problema, por ser la enfermera la encargada de implementar el calentamiento para el paciente.	Se puede emplear
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son poco aplicables para mi problema.	No resuelve mi problema
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	No presenta evidencias éticas.	No se puede emplear
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Revisión sistemática (RS).	Se puede emplear.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 06</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Manejo de la temperatura en la peri operatorio y frecuencia de hipotermia inadvertida en un hospital general		
<b>Metodología:</b> Estudio prospectivo observacional		
<b>Año: 2013</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Las medidas de calentamiento sin monitorización de la temperatura no tienen el efecto esperado. La frecuencia elevada de hipotermia inadvertida hace necesaria una guía de actuación de prevención y manejo en especial en pacientes de riesgo.	Poco útiles sus hallazgos, porque se vale de guías para prevención de la hipotermia.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Poco útiles sus hallazgos para mi problema.	No se puede emplear.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si son aplicables sus resultados para mi problema.	Se puede emplear.
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Mencionan haber sido aceptados por el comité de ética institucional	Se puede emplear
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Estudio prospectivo observacional	Se puede emplear.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 07</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Prevenir a hipotermia no peri operatorio: revisão integrativa da literatura		
<b>Metodología:</b> Revisão integrativa da literatura.		
<b>Año:</b> 2014		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Los métodos de calentamiento activo son medidas eficaces para la prevención de la hipotermia; la asociación de métodos de calentamiento es más eficaz que usarlos por separado y, finalmente, el sistema de aire forzado y las ropas con circulación de agua prueban ser los métodos de calentamiento activo más eficaces.	Sus hallazgos son útiles para mi problema, sintiéndose la necesidad de usar el calentamiento activo
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son útiles sus hallazgos para mi problema.	Se puede emplear.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son poco aplicables para mi medio por tener costos muy altos.	No se puede aplicar.
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Mencionan tener consentimiento ético por parte de la institución.	Se puede emplear.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Revisão integrativa da literatura	Se puede emplear.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 08</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Eficacia del aire caliente forzado para el manejo de la hipotermia en el periodo peri operatorio		
<b>Metodología:</b> Revisión sistemática (Tesis)		
<b>Año:2017</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La aplicación del sistema de calentamiento con aire forzado es uno de los métodos más efectivo en la mantención de la normo termia peri operatoria, inclusive en comparación con otros métodos para prevenir la hipotermia en el periodo perioperatorio.	Son útiles sus resultados
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Sus hallazgos son muy útiles para mi problema.	Se pueden utilizar.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son aplicables para mi medio	No resuelve mi problema por tener altos costos.
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Presentaron consentimiento ético	Se puede emplear
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Revisión sistemática	Se puede emplear
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N°9</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Prevención de hipotermia peri operatoria utilizando bolsas plásticas de polietileno, en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general		
<b>Metodología:</b> Ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado, solo ciego		
<b>Año:</b> 2014		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	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. 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.	Son aplicables sus hallazgos
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Son poco útiles porque no mencionan si estas bolsas se pueden esterilizar por ser pacientes con cirugía abierta.	Son poco útiles hallazgos
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	No se puede aplicar por falta de información.	No son útiles para mi problema
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Presentan consentimiento informado	Se puede emplear.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado, solo ciego	Se puede emplear.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

<b>Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 10</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> Hipotermia peri operatoria imprevista e infección del sitio quirúrgico. Estrategias para mejorar		
<b>Metodología:</b> Revisión bibliográfica -SIMPOSIUN		
<b>Año: 2012</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La hipotermia peri operatoria puede ser prevenida, o al menos minimizada, mediante el precalentamiento de los pacientes antes de ingresar al quirófano, con el propósito de aumentar la temperatura periférica.	Son poco útiles sus hallazgos.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Sus hallazgos no resuelven mi problema	No se puede emplear
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	No son aplicables, no resuelve mi problema por ser datos tomados de una ponencia.	No se puede emplear.
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	No mencionan consentimiento ético.	No se puede emplear.
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Revisión bibliográfica - SIMPOSIUN	No se puede emplear.
<b>Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara son suficientes para excluir el estudio.</b>		

**ARTICULO SELECCIONADO**

Rev. Latino-Am. Enfermagem Artículo de Revisión 20(1):[09 pantallas] ene.-feb. 2012  
www.eerp.usp.br/rlae

**Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática.**

Vanessa de Brito Poveda<sup>1</sup>  
Edson Zangiacomi Martinez<sup>2</sup>  
Cristina Maria Galvão<sup>3</sup>

La finalidad del estudio fue analizar las evidencias disponibles en la literatura acerca de la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio. Para esto, la revisión sistemática fue usada como método de revisión. La búsqueda de los estudios primarios fue efectuada en las bases de datos CINAHL, EMBASE, Cochrane Register of Controlled Trials y Medline. La muestra de la revisión abarcó 23 ensayos clínicos aleatorios controlados. La literatura ofrece evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el método más efectivo en la mantención de la temperatura corporal. Los resultados evidenciados pueden subsidiar la toma de decisión del enfermero en la implementación de medidas efectivas para la mantención de la temperatura corporal. Sin embargo, considerando los costos de adquisición de los sistemas investigados, la elección del sistema en cada servicio de salud debería ser basada en el análisis de costo beneficio.

Descriptores: Hipotermia; Tecnología; Enfermería Perioperatoria.

1 Enfermera, Doctor en Enfermería, Profesor Titular, Faculdades Integradas Teresa D'Ávila, Lorena, SP, Brasil. E-mail: [vbpoveda@yahoo.com.br](mailto:vbpoveda@yahoo.com.br).

2 Estadístico, Libre docente, Profesor Asociado, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: [edson@fmrp.usp.br](mailto:edson@fmrp.usp.br).

3 Enfermera, Doctor en Enfermería, Profesor Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador de la OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, SP, Brasil. E-mail: [crisgalv@eerp.usp.br](mailto:crisgalv@eerp.usp.br).

**Correspondencia:**

Cristina Maria Galvão Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto Departamento de Enfermagem Geral e Especializada Av. dos Bandeirantes, 3900 Bairro: Monte Alegre CEP: 14040-902, Ribeirão Preto, SP, Brasil E-mail: [crisgalv@eerp.usp.br](mailto:crisgalv@eerp.usp.br)

### **Métodos ativos de aquecimento cutâneo para a prevenção de hipotermia no período intraoperatório: revisão sistemática**

O estudo teve como objetivo analisar as evidências disponíveis na literatura sobre a efetividade dos diferentes métodos ativos de aquecimento cutâneo, para a prevenção de hipotermia no período intraoperatório. Para tal, a revisão sistemática foi empregada como método de revisão. A busca por estudos primários foi realizada nas bases de dados CINAHL, EMBASE, Cochrane Register of Controlled Trials e MEDLINE. A amostra da revisão foi composta por 23 ensaios clínicos randomizados controlados. Na literatura, há evidências que indicam que o sistema de circulação de água aquecida é o método mais efetivo à manutenção da temperatura corporal. Os resultados evidenciados podem subsidiar a tomada de decisão do enfermeiro na implementação de medidas efetivas para a manutenção da temperatura corporal. Recomenda-se, entretanto, que a escolha do sistema em cada serviço de saúde seja também baseada na análise custo/benefício, devido aos custos relativos à aquisição dos sistemas investigados.

**Descritores:** Hipotermia; Tecnologia; Enfermagem Perioperatória.

### **Active cutaneous warming systems to prevent intraoperative hypothermia: a systematic review**

This study analyzed the evidence available in the literature concerning the effectiveness of different active cutaneous warming systems to prevent intraoperative hypothermia. This is a systematic review with primary studies found in the following databases: CINAHL, EMBASE, Cochrane Register of Controlled Trials and Medline. The sample comprised 23 randomized controlled trials. There is evidence in the literature indicating that the circulating water garment system is the most effective in maintaining patient body temperature. These results can support nurses in the decision-making process concerning the implementation of effective measures to maintain normothermia, though the decision of health services concerning which system to choose should also take into account its cost-benefit status given the cost related to the acquisition of such systems.

**Descriptors:** Hypothermia; Technology; Perioperative Nursing.

calentamiento cutáneo, los que son divididos en pasivo y activo, siendo que el uso de sábana de algodón (calentada o no) y campos quirúrgicos (tejido o adhesivo) son métodos pasivos. Actualmente hay evidencias que indican que el uso de métodos activos de calentamiento (aire o agua calentados) son más efectivos en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio, siendo que hasta el final de la década de 1990, el sistema de aire forzado calentado y el colchón de agua calentada eran los más adoptados en la práctica hospitalaria (4-5). Desde el año 2000, nuevos métodos activos de calentamiento cutáneo empezaron a ser utilizados en el período intraoperatorio. Esa realidad refuerza la necesidad de

conocer las nuevas tecnologías para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente, así como la efectividad y sus respectivos costos.

La responsabilidad de la adopción de medidas para la prevención de la hipotermia en la práctica clínica es de todos los profesionales que participan en el cuidado del paciente quirúrgico. El enfermero además de ser el responsable por la planificación e implementación de intervenciones que posibilitan la mejoría de la calidad de la asistencia, participa en la toma de decisiones relacionadas a la compra de materiales y equipos en el contexto del servicio de salud.

### **Objetivo:**

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las evidencias disponibles en la literatura sobre la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de la hipotermia en el período intraoperatorio.

**Método:** El método de revisión seleccionado para la conducción del presente estudio consiste en la revisión sistemática (RS). Las etapas recorridas para la elaboración de la RS fueron: la construcción del protocolo (proyecto de investigación), definición de la pregunta clínica, búsqueda de los estudios primarios, selección de los estudios, extracción de datos, evaluación de la calidad de los estudios y síntesis de las evidencias disponibles(6-7).

### **Pregunta orientadora y criterios de inclusión y exclusión de los estudios primarios**

La pregunta clínica delimitada fue: “¿Cuáles son las evidencias disponibles en la literatura sobre la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo en la prevención de la hipotermia en el período intraoperatorio?”

Los criterios de inclusión adoptados fueron: ensayos clínicos aleatorios y controlados que comprobaron métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio (grupo control=sistema de aire forzado calentado; grupo experimental= otro método activo de calentamiento); publicados en inglés, español y portugués, en el período de enero de 2000 a agosto de 2010; muestra compuesta de pacientes con edad igual o superior a 18 años y sometidos a cirugía electiva. Los criterios de exclusión empleados fueron: estudios que comprobaron métodos pasivos de calentamiento cutáneo o utilizaron medicamentos para la prevención de la hipotermia o comprobaron el precalentamiento antes de la inducción anestésica y en los que la hipotermia fue inducida en el paciente en el intraoperatorio.

### **Búsqueda de los estudios primarios**

La búsqueda de los estudios primarios fue realizada por dos autores (VBP y CMG) en las siguientes bases de datos: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Medical Literature Analysis and Retrieval System en-línea (Medline); Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, Clinical Trials) y EMBASE. Para eso utilizamos una combinación de descriptores controlados y no controlados (palabras-llave) de acuerdo con cada base de datos analizada (Figura 1).

Bases de datos	Descriptorios controlados	Descriptorios no controlados
MEDLINE y COCHRANE	Hypothermia	Warming devices
	Body temperature changes	Warming system Active warming
CINAHL	Hypothermia	Warming devices
	Warming techniques	Warming system
	Body temperature	Active warming
EMBASE	Hypothermia	Warming devices
	Warming	Warming system
	Body temperature	Active warming

**Figura 1 - Bases de datos seleccionadas para la búsqueda de los estudios primarios, descriptorios controlados y no controlados adoptados**

En la búsqueda de los estudios primarios identificamos 347 artículos en las bases de datos seleccionadas para la conducción de la RS. Después de la lectura de los títulos, resúmenes y frente a los criterios de inclusión y exclusión adoptados previamente, 23 ensayos clínicos fueron incluidos, los que comprobaban métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio. La exclusión de los estudios primarios ocurrió por los siguientes motivos: artículos en otro idioma (n=8); muestra con menores de 18 años o voluntarios (n=45), precalentamiento como intervención (n=14), artículos que no comprobaron métodos de calentamiento cutáneo, método pasivo de calentamiento (grupo control) e hipotermia inducida (n=227), artículos repetidos en las bases de datos (n=30).

### **Extracción de los datos de los estudios primarios.**

La extracción de los datos de los estudios primarios incluidos en la revisión fue realizada por dos autores (VBP y CMG) de forma independiente, con empleo de instrumento de recolección de datos validados(8). De cada estudio incluido en la revisión, los revisores registraron datos sobre las características de la muestra (por ejemplo, número de sujetos, tipo de anestesia y de cirugía), intervención comprobada (por ejemplo, sistema de circulación de agua calentada versus sistema de aire forzado), principales resultados y conclusión.

### **Síntesis de las evidencias disponibles**

Para la evaluación de la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorios y controlados utilizamos el puntaje de Jadad(9). Cada ensayo clínico es evaluado con relación a la calidad de aleatorio, cegamiento doble, pérdidas y salidas de los sujetos participantes del estudio. El puntaje máximo que el ensayo clínico recibe es 5. La síntesis de las evidencias disponibles fue hecha de forma descriptiva posibilitando al lector la comprensión de cada estudio primario incluido en la revisión.

## **Resultados**

Los 23 ensayos clínicos incluidos en la RS comprobaron diferentes sistemas activos de calentamiento cutáneo comparados al sistema de aire forzado calentado. De acuerdo con la intervención comprobada por los autores de los estudios incluidos dividimos los ensayos clínicos en ocho categorías, según presentado en la Figura 2.

### **Comparación entre el sistema radiante y el sistema de aire forzado calentado**

En la RS incluimos cuatro ensayos clínicos que comprobaron el sistema radiante comparándolo al sistema de aire forzado calentado (10-13). En ese grupo de estudios verificamos que el sistema de aire forzado calentado fue más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal que el sistema radiante en dos estudios(11-12), siendo que en los otros dos estudios no hubo diferencia estadística significativa entre los grupos(10,13). Con relación a la calidad metodológica, los cuatro ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a tres, o sea, calidad moderada.

### **Comparación entre el sistema de circulación de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado**

El sistema de circulación de agua calentada fue comprobado en seis estudios incluidos en la RS(14-19). Ese sistema fue más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente, en cirugías de larga duración, cuando comparado al sistema de aire forzado calentado (diferencia estadística significativa entre los grupos investigados). En cuanto a la calidad metodológica, dos ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a dos (bajo)(14,16) y cuatro con puntaje de Jadad igual a tres (moderado)(15,17-19).

### **Comparación entre el colchón de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado**

En cuatro ensayos clínicos, el colchón de agua calentada fue comprobado en comparación al sistema de aire forzado calentado(20-23); mientras, en un estudio el colchón de agua calentada fue comparado a un grupo de pacientes que utilizó este sistema aplicado juntamente con el sistema de aire calentado(23). En tres estudios(20-22), el sistema de aire forzado tuvo desempeño mejor en la prevención de la hipotermia (cirugías abdominales y anestesia general). En un estudio(23), las diferencias entre las temperaturas fueron estadísticamente significativas a partir de la tercera hora de evaluación, demostrando superioridad del grupo que recibió el colchón de agua calentada, sumado al sistema de aire forzado calentado. De los cuatro ensayos clínicos, tres estudios presentaron puntaje de Jadad igual a tres (moderado)(20-22) y uno puntaje de Jadad igual a dos (bajo)(23).

### **Comparación entre el sistema eléctrico y el sistema de aire forzado calentado**

En la RS, el sistema eléctrico fue comprobado en dos ensayos clínicos(24-25). En el estudio que los pacientes fueron sometidos a la anestesia peridural, la efectividad del sistema eléctrico

fue igual en el mantenimiento de la temperatura corporal, cuando comparado al sistema de aire forzado calentado (24). En el ensayo clínico(25) en el cual los pacientes fueron sometidos a anestesia general, el sistema eléctrico demostró ser inferior al sistema de aire forzado calentado. En esta categoría, los dos ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a dos (bajo).

### **Comparación entre el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono y el sistema de aire forzado calentado**

En cinco estudios primarios, los autores comprobaron el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono comparado al sistema de aire forzado calentado, los resultados indicaron que los sistemas son semejantes en la efectividad de mantener la temperatura corporal de paciente en el intraoperatorio(18,20-21,26-27); sin embargo en cuatro estudios no hubo diferencia estadística significativa entre los grupos(20-21,26-27) y en apenas un estudio los resultados evidenciaron diferencia estadística significativa entre los sistemas comprobados(18). Con relación a la calidad metodológica, tres ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a tres (moderado)(18,20-21) y dos bajo (puntaje 2)(26-27).

### **Comparación entre el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos y el sistema de aire forzado calentado**

El sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos fue comprobado en un ensayo clínico, siendo que ese sistema presentó mejor efectividad en el mantenimiento de la temperatura corporal, cuando comparado al sistema de aire forzado calentado; sin embargo, la muestra del estudio fue reducida y el puntaje de Jadad fue igual a dos(28).

### **Comparación entre el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente y el sistema de aire forzado calentado**

Dos ensayos clínicos investigaron el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente, ese sistema es nuevo, posee un dispositivo en forma de cilindro transparente, donde circula agua calentada en la área vascularizada específica del cuerpo, como el brazo(29-30). Los ensayos clínicos presentaron resultados contradictorios. En uno de los estudios(29) fue constatada la superioridad, del nuevo dispositivo con relación al sistema de aire forzado calentado, en el mantenimiento de la temperatura corporal, mientras que en el otro estudio no fue constatada diferencia estadística significativa entre los sistemas comprobados(30). El puntaje de Jadad fue tres en los dos estudios que compusieron esta categoría. Frente a lo expuesto, entendemos la necesidad de realizar futuras investigaciones probando el nuevo sistema, una vez que el tamaño de la muestra de ambos ensayos es pequeño.

### **Comparación entre tipos de sistemas de aire forzado calentado**

En la RS, dos estudios comprobaron tipos de sistemas de aire forzado calentado, siendo que en uno, este sistema fue investigado con diferentes dispositivos desechables (dispositivo desechable para miembros superiores versus dispositivo desechable para miembros inferiores)(31). Un ensayo comprobó el sistema con dispositivos desechables para miembros superiores y tronco; sin embargo, el equipo y los dispositivos eran de marcas diferentes(32). Los resultados de ambos estudios indicaron que el sistema de aire forzado calentado reduce la hipotermia, aunque no hubiese sido observada diferencia estadística significativa. El puntaje de Jadad fue tres en los dos estudios incluidos en esta categoría.

Figura 2 - continuación

Sistema eléctrico (EHP) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Leung et al. <sup>(25)</sup>	I=30 C=30	Laparotomía	General	EHP<FWS*
Ng et al. <sup>(24)</sup>	I=30 C=30	Prótesis total de la rodilla	Peridural	EHP=FWS*
Sistema de manta eléctrica de fibra de carbono (CF) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Brandt et al. <sup>(27)</sup>	I=40 C=40	Cirugía ortopédica	General o combinada	CF=FWS*
Fanelli et al. <sup>(28)</sup>	I=28 C=28	Prótesis total de cuadril	Raquianestesia	CF=FWS*
Hofer et al. <sup>(18)</sup>	I=30 C=30	Cirugía de revascularización del miocardio sin extra-corpórea	General	CF>FWS*
Matsuzaki et al. <sup>(20)</sup>	I=8 C=8	Colecistectomía laparoscópica	General	CF=FWS*
Negishi et al. <sup>(21)</sup>	I=8 C=8	Cirugía abdominal abierta	General	CF=FWS*
Sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos (ETP) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Grocott et al. <sup>(23)</sup>	I=14 C=15	Cirugía cardíaca sin circulación extra-corpórea	General	ETP>FWS*
Sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicada localmente (NPP) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Trentman et al. <sup>(22)</sup>	I=25 C=21	Artroplastia total de rodilla	General	NPP=FWS*
Rein et al. <sup>(29)</sup>	I=10 C=10	Laparotomía de cirugía gástrica	General	NPP>FWS*
Sistema de aire forzado calentado x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Wagner et al. <sup>(32)</sup>	I=102 C=94	Cirugía abdominal u ortopédica	General	FWSBH=FWS*
Motamed et al. <sup>(31)</sup>	I=13 C=13	Cirugía abdominal	General	FWSUB=FWSLB*

\*= sin diferencia estadística significativa; †= diferencia estadística significativa; I= grupo experimental; C= grupo control; FWSBH= sistema de aire forzado calentado de marca diferente; FWSUB= sistema de aire forzado calentado con dispositivo desechable en miembros superiores; FWSLB= sistema de aire forzado calentado con dispositivo desechable en miembros inferiores

Figura 2 - Distribución de los ensayos clínicos incluidos en la revisión sistemática según los métodos activos de calentamiento comprobados

Sistema radiante (RW) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Kadam et al. <sup>(13)</sup>	I=14 C=15	Colecistectomía laparoscópica	General	RW=FWS*
Torrie et al. <sup>(12)</sup>	I=28 C=32	Resección trans-uretral de próstata	Raquianestesia	RW<FWS†
Lee et al. <sup>(15)</sup>	I=29 C=30	Cirugías con duración > 2 horas	General	RW<FWS†
Wong et al. <sup>(10)</sup>	I= 21 C=21	Colecistectomía laparoscópica	General	RW=FWS*
Sistema de circulación de agua calentada (CWG) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Zangrillo et al. <sup>(19)</sup>	I=15 C=16	Cirugía de revascularización del miocardio sin extra-corpórea	General	CWG>FWS†
Hofer et al. <sup>(18)</sup>	I=30 C=29	Cirugía de revascularización del miocardio sin extra-corpórea	General	CWG>FWS†
Nesher et al. <sup>(17)</sup>	I=45 C=45	Cirugía de revascularización del miocardio sin extra-corpórea	General	CWG>FWS†
Nesher et al. <sup>(16)</sup>	I=40 C=20	Cirugía de revascularización del miocardio sin extra-corpórea	General	CWG>FWS†
Janicki et al. <sup>(15)</sup>	I=12 C=12	Trasplante de hígado	General	CWG>FWS†
Janicki et al. <sup>(14)</sup>	I=25 C=28	Cirugía abdominal abierta	General	CWG>FWS†
Colchón de agua calentada (CM) x Sistema de aire forzado calentado (FWS)				
Estudio	N	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia	Resultados
Pagnocca et al. <sup>(23)</sup>	I=24 C=19	Laparotomía xifopubiana	General	CM<FWS+CM†
Ihn et al. <sup>(22)</sup>	I=30 C <sub>a</sub> =30 C <sub>b</sub> =30	Histerectomía total abdominal	General	CM<FWSA>FWSB†
Negishi et al. <sup>(21)</sup>	I=8 C=8	Cirugía abdominal abierta	General	CM<FWS†
Matsuzaki et al. <sup>(20)</sup>	I=8 C=8	Colecistectomía laparoscópica	General	CM<FWS†

La figura 2 continúa en la próxima pantalla

## Discusión

El sistema de aire forzado calentado es un método efectivo en la prevención de la hipotermia del paciente quirúrgico; sin embargo en ciertos pacientes como, por ejemplo, de edad avanzada o individuos muy enfermos, este sistema puede ser insuficiente para mantener la normotermia durante determinados procedimientos, como los de cirugía de trasplante de hígado o cirugía cardíaca(1,5). La necesidad de tecnologías que pueden calentar áreas limitadas de la piel con el máximo de efectividad sumada a las dificultades de mantener la normotermia del paciente en el perioperatorio ha estimulado el desarrollo de nuevos sistemas activos de calentamiento cutáneo, entre ellos, el sistema de circulación de agua calentada. Este sistema tiene dispositivos desechables que pueden envolver el tronco y las extremidades del paciente y transferir gran cantidad de calor. El agua tiene mayor capacidad de transferir calor que el aire (33). En una meta análisis reciente, los autores concluyeron que el sistema de circulación de agua calentada es el más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal cuando comparado al sistema de aire forzado calentado(34). El sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos también tiene una unidad generadora de agua calentada que circula por mangueras para dispositivos de uso único, la cual es semejante a la utilizada en el sistema de circulación de agua; los dispositivos de este sistema son adhesivos, hidrofílicos de gel, flexibles y pueden cubrir el abdomen, dorso y muslos del paciente (5,35). Un estudio fue realizado con siete voluntarios masculinos aleatoriamente asignados en tres grupos. Fueron comprobados los siguientes sistemas: circulación de agua calentada, transferencia de energía con dispositivos adhesivos y de aire forzado calentado. Los resultados indicaron que el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos fue 25% más rápido que el sistema de circulación de agua calentada en la recuperación de la temperatura del individuo, y dos veces más rápido, que el sistema de aire forzado calentado (36). En la RS, apenas un ensayo clínico(28) fue incluido que comprobó el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos; por otro lado, en la búsqueda de los estudios primarios, identificamos otra investigación(37) que comprobó este sistema, la cual fue excluida, una vez que su delineamiento no era un ensayo clínico aleatorio y controlado. Los resultados de esa investigación también evidenciaron la efectividad del sistema con relación al sistema de aire forzado calentado. Frente a lo expuesto, hay necesidad de realizar nuevos estudios que comprueben el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos. En cinco estudios primarios incluidos en la presente revisión, la manta eléctrica de fibra de carbono fue comprobada. Ese sistema tiene dispositivos no desechables, los que pueden ser colocados en diferentes segmentos corporales del paciente. Los dispositivos son hechos de material fuerte y lavable y pueden ser esterilizados o desinfectados (18).

En una revisión sistemática fueron incluidos 14 ensayos clínicos aleatorios y controlados, los que comprobaron tanto los métodos pasivos (por ejemplo, sábana de algodón) como los métodos activos de calentamiento cutáneo. Los resultados indicaron que el sistema de aire forzado calentado y la manta eléctrica de fibra de carbono son análogos con relación a la efectividad en el mantenimiento de la normotermia del paciente en el período intraoperatorio(38). Desde el punto de vista de residuos generados, la ventaja de la utilización de sistemas que emplean la tecnología de fibra de carbono está relacionada a la reducción de

costos y menor impacto ambiental, ya que los dispositivos no son desechables. El sistema radiante objetiva aumentar la temperatura corporal por medio de la irradiación de calor en una parte específica del cuerpo, en general una área rica en anastomosis arteriovenosas, como el rostro y las palmas de la mano. Ese sistema también tiene la ventaja de minimizar costos, una vez que no necesita dispositivos desechables(10-12); sin embargo, la efectividad de este sistema debe ser investigada con nuevos estudios, una vez que se evidenció que el sistema de aire forzado calentado es más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal(11-12). La prevención de la hipotermia del paciente en el intraoperatorio puede ocasionar principalmente la disminución de las complicaciones asociadas a ese evento, propiciar mejor confort térmico y consecuentemente mayor satisfacción del paciente, así como la reducción de los costos hospitalarios(39). La RS realizada ofrece subsidios para la delimitación de políticas institucionales de prevención de esta problemática; sin embargo, debido a los costos relativos a la adquisición de los sistemas investigados, cada servicio de salud debe adoptar métodos que permitan por lo menos la reducción de la hipotermia del paciente en el perioperatorio.

## **Conclusión**

La implementación de medidas para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio es crucial para la mejoría de la calidad de la asistencia prestada al paciente quirúrgico. Fundamentados en la presente revisión sistemática concluimos que hay evidencias que indican que el sistema de circulación de agua calentada es el más efectivo en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio. El sistema de aire forzado calentado y el sistema que emplea tecnología con fibra de carbono tienen efectividad semejante. Sin embargo, resaltamos que la mayor puntuación de Jadad fue 3, ese dato indica una calidad metodológica moderada y por tanto necesidad de cautela en la interpretación de los resultados evidenciados en los ensayos clínicos incluidos en la revisión sistemática. Frente a las nuevas tecnologías empleadas en sistemas activos de calentamiento cutáneo, hay necesidad de realizar nuevas investigaciones dirigidas a comprobar sistemas que mostraron superioridad cuando comparados al sistema de aire forzado calentado, como por ejemplo, el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos, así como los sistemas con reducido número de investigaciones desarrolladas hasta el momento. Destacamos también, la necesidad de desarrollar estudios sobre los costos envueltos en la implementación de métodos activos de calentamiento cutáneo, en el perioperatorio, para subvencionar la toma de decisiones en la adquisición de nuevos equipos en los servicios de salud.

## **Referencias**

1. Association of perioperative Registered Nurses. Recommended practices for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. In: Association of perioperative Registered Nurses. Perioperative standards and recommended practices. Denver (USA): Association of perioperative Registered Nurses; 2009. p. 491-504.

2. Biazzotto CB, Brudniewski M, Schimidt AP; Júnior-Auler JOC. Hipotermia no período peri-operatório. *Rev Bras Anesthesiol.* 2006;56(1):89-106.
3. Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN J.* 2006;83(5):1090-113.
4. Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. *Int Wound J.* 2005;2(3):193-204. 5. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2008;22(1):39-62.
6. Galvão CM, Sawada NO, Trevizan MA. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2004;12(3):549-56.
7. Higgins JPT, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions.* Version 4.2.6 [atualização set 2006] [Internet] UK: The Cochrane Collaboration; 2006 Sep [acesso 13 fev 2008]. Disponível em: <http://www.cochrane.org/resources/handbook/index.htm>
8. Ursi ES. *Prevenção de lesão de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura.* [dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto (SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2005. 128 p.
9. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Controlled Clin Trials.* 1996;17(1):1-12.
10. Wong A, Walker S, Bradley M. Comparison of a radiant patient warming device with forced air warming. *Anaesth Intensive Care.* 2004;32(1):93-9.
11. Lee L, Leslie K, Kayak E, Myles PS. Intraoperative patient warming using radiant warming or forced air warming during long operations. *Anaesth Intensive Care.* 2004;32(3):358-61.
12. Torrie JJ, Yip P, Robinson E. Comparison of forced air warming and radiant heating during transurethral prostatic resection under spinal anaesthesia. *Anaesth Intensive Care.* 2005;33(6):733-8.
13. Kadam VR, Moyes D, Moran JL. Relative efficiency of two warming devices during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesth Intensive Care.* 2009;37(3):464-8.
14. Janicki PK, Higgins MS, Janssen J, Johnson RF, Beattie C. Comparison of two different temperature maintenance strategies during open abdominal surgery. *Anesthesiology.* 2001;95(4):868-74.

15. Janicki PK, Stoica C, Chapman WC, Wright JK, Walker G, Pai R, et al. Water warming garment versus forced air system in prevention of intraoperative hypothermia during liver transplantation: a randomized controlled trial. *BMC Anaesthesiol.* 2002;2(7):1-5.
16. Neshar N, Insler SR, Shenberg N, Bolotin G, Kramer A, Sharony R, et al. A new thermoregulation system for maintaining perioperative normothermia and attenuating myocardial injury in off-pump coronary artery bypass surgery. *Heart Surg Forum.* 2002;5(4):373-80.
17. Neshar N, Uretzky G, Insler S, Nataf P, Frolkis I, Pineaus E, et al. Thermo-wrap technology preserves normothermia better than routine thermal care in patients undergoing off-pump coronary artery bypass and is associated with lower immune response and lesser myocardial damage. *J Thorac Cardiovas Surg.* 2005;129(7):1371-8.
18. Hofer CK, Worn M, Tavakoli R, Sander L, Maloigne M, Klaghofer R, et al. Influence of body core temperature on blood loss and transfusion requirements during off-pump coronary artery bypass grafting: a comparison of 3 warming systems. *J Thorac Cardiovas Surg.* 2005;129(4):838-43.
19. Zangrillo A, Pappalardo F, Talo G, Corno C, Landoni G, Scandroglio AM, et al. Temperature management during off-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial on the efficacy of a circulating water system versus a forced-air system. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2006;20(6):788-92.
20. Matsuzaki Y, Matsukawa T, Ohki K, Yamamoto Y, Nakamura M, Oshibuchi T. Warming by resistive heating maintains perioperative normothermia as well as forced air heating. *Br J Anaesth.* 2003;90(5):689-91.
21. Negishi C, Hasegawa K, Mukai S, Nakagawa F, Ozaki M, Sessler DI. Resistive-heating and forced air warming are comparably effective. *Anaesth Analg.* 2003;96(6):1683-7.
22. Ihn CH, Joo JD, Chung HS, Choi JW, Kim DW, Jeon YS, Kim YS, Choi WY. Comparison of three warming devices for the prevention of core hypothermia and post-anesthesia shivering. *J Int Med Res.* 2008;36(5):923-31.
23. Pagnocca ML, Tai EJ, Dwan JL. Controle de temperatura em intervenção cirúrgica abdominal convencional: comparação entre os métodos de aquecimento por condução e condução associada à convecção. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009;59(1):56-65.
24. Ng V, Lai A, Ho V. Comparison of forced air warming and electric heating pad for maintenance of body temperature during total knee replacement. *Anaesthesia.* 2006;61(11):1100-4.

25. Leung KK, Lai A, Wu A. A randomized controlled trial of the electric heating pad vs forced air warming for preventing hypothermia during laparotomy. *Anaesthesia*. 2007;62(6):605-8.
26. Fanelli A, Danelli G, Ghisis D, Ortu A, Moschini E, Fanelli G. The efficacy of resistive heating under-patient blanket versus a forced-air warming system: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2009;108(1):199-201.
27. Brandt S, Oguz R, Hüttner H, Waglechner G, Chiari A, Greif R, et al. Resistive-polymer versus forced-air warming: comparable efficacy in orthopedic patients. *Anesth Analg*. 2010;110(3):834-8.
28. Grocott HP, Mathew JP, Carver EH, Phillips-Bute B, Landolfo KP, Newman MF. A randomized controlled trial of the Artic Sun temperature management system versus conventional methods for preventing hypothermia during off-pump cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2001;98(2):298-302.
29. Rein EB, Filtvedt M, Walloe L, Raeder JC. Hypothermia during laparotomy can be p

**Como citar este artículo:** Poveda VB, Martinez EZ, Galvão CM. Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. ene.-feb. 2012 [acceso: \_\_\_\_ \_\_\_\_];20(1):[09 pantallas]. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es\\_24.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es_24.pdf)

<b>PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses),</b>		
<b>Métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de hipotermia en el período intraoperatorio: revisión sistemática</b>		
<b>Sección/tema</b>	<b>ITEMS</b>	<b>Comentario</b>
<b>1. Título</b>	Identificar la publicación como <b>revisión sistemática, meta análisis o ambos</b>	Sí. Lo identifica como R.S
<b>2. Resumen estructurado</b>	<b>Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática</b>	En el resumen detalla como antecedentes la búsqueda en cinco bases de datos, detalla el objetivo como: analizar las evidencias disponibles en la literatura sobre la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de la hipotermia en el período intra operatorio. Como criterios de elegibilidad fueron los criterios de inclusión: ensayos clínicos aleatorios y controlados que comprobaron métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio. publicados en inglés, español y portugués, en el período de enero de 2000 a agosto de 2010; muestra compuesta de pacientes con edad igual o superior a 18 años y sometidos a cirugía electiva criterios de exclusión: fueron: estudios que comprobaron métodos pasivos de calentamiento cutáneo o utilizaron medicamentos para la prevención de la hipotermia o comprobaron el precalentamiento antes de la inducción anestésica y en los que la hipotermia fue inducida en el paciente en el intraoperatorio.
<b>Introducción</b>		
<b>3. Justificación</b>	<b>Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema</b>	Justificación: si recurrimos al Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, se relaciona con la conformidad con lo justo. La justificación guarda relación con debe ser, que se ajusta con las normas, al derecho de las gentes, y al interés social en general. En tal sentido la justificación admite una prelación comparativa de intereses, su importancia del problema de la investigación se

		<p>orienta a responder las expectativas sociales y otros, que la sociedad espera alcanzar y que permite su desarrollo o la atención de una necesidad.</p> <p>Citando autores como Hernández R., afirma, que además de los objetivos y las preguntas de investigación es necesario justificar las razones que motivan el estudio. La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, no se hacen simplemente por capricho de una persona; y ese propósito debe ser lo suficientemente fuerte para que se justifique la realización. Además, en muchos casos se tiene que explicar ante una o varias personas por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella. No precisa exactamente la justificación pero se entiende que el estudio se justifica porque mencionan que la implementación de métodos para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente y prevención de las complicaciones asociadas a la hipotermia es fundamental en el peroperatorio.</p>
<b>4. Objetivos</b>	<b>Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS) *</b>	El planteamiento del objetivo se formuló de manera explícita al mencionar: analizar las evidencias disponibles en la literatura sobre la efectividad de los diferentes métodos activos de calentamiento cutáneo para la prevención de la hipotermia en el período intraoperatorio.
<b>Métodos</b>		
<b>5. Protocolo y registro</b>	<b>Indicar si existe un protocolo de revisión al que se pueda acceder (por ej., dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro</b>	<p>Presentan búsqueda de estudios primarios en bases de datos y cada autor su correo electrónico y el lugar de procedencia.</p> <p>E-mail: vbpoveda@yahoo.com.br.</p> <p>E-mail: edson@fmrp.usp.br.</p> <p>E-mail: <a href="mailto:crisgalv@eerp.usp.br">crisgalv@eerp.usp.br</a>.</p> <p>Su importancia radica en poder comprobar o consultar los estudios. Además las etapas recorridas para la elaboración de la RS como: la construcción del protocolo (proyecto de investigación), definición de la pregunta clínica, búsqueda de los estudios primarios, selección de los estudios,</p>

		extracción de datos, evaluación de la calidad de los estudios y síntesis de las evidencias disponibles <sup>46,47</sup>
<b>6. Criterios de elegibilidad</b>	<b>Especificar las características de los estudios (por ej., PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ej., años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación</b>	Presentan grupo control, grupo experimental y otro método activo de calentamiento); incluyeron publicaciones en inglés, español y portugués, en el período de enero de 2000 a agosto de 2010; muestra compuesta de pacientes con edad igual o superior a 18 años. Excluyeron los estudios que utilizaron medicamentos para la prevención de la hipotermia o inducida en el paciente en el intraoperatorio.
<b>7. Fuentes de información</b>	<b>Describir todas las fuentes de información (por ej., bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada</b>	Las bases datos consultadas fueron: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Medical Literature Analysis and Retrieval System en-línea (Medline); Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, Clinical Trials) y EMBASE. La fechas de búsqueda empezó desde el 2000 hasta el 2010
<b>8. Búsqueda</b>	<b>Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica. en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados, de tal forma que pueda ser reproducible</b>	Utilizaron descriptores controlados en un solo cuadro. Los descriptores o palabras clave son el tema o motivo central del contenido de una página. Es decir, que dentro de un mismo sitio se pueden tener cientos, e incluso miles, de palabras claves. Estas herramientas ayudan a los indexadores y motores de búsqueda a encontrar artículos relevantes <sup>50</sup> . Estos autores presentan sus descriptores controlados en inglés como: Hypothermia, Body temperatura Changes, Warming techniques, Body temperature e Hypothermia. Como descriptores no controlados: Warming devices, Warming system, Active warming, Warming device, Warming system, Active warming Warming devices, Warming system, Active warmin.
<b>9. Selección de los estudios</b>	<b>Especificar el proceso de selección de los estudios (por ej., el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y,</b>	Los 23 ensayos clínicos incluidos en la RS comprobaron diferentes sistemas activos de calentamiento cutáneo comparados al sistema de aire forzado calentado. De acuerdo con la intervención

	<p><b>cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis)</b></p>	<p>comprobada por los autores de los estudios incluidos dividieron los ensayos clínicos en ocho categorías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comparación entre el sistema radiante y el sistema de aire forzado calentado.</li> <li>2. Comparación entre el sistema de circulación de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado.</li> <li>3. Comparación entre el colchón de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado</li> <li>4. Comparación entre el sistema eléctrico y el sistema de aire forzado calentado.</li> <li>5. Comparación entre el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono y el sistema de aire forzado calentado.</li> <li>6. Comparación entre el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos y el sistema de aire forzado calentado.</li> <li>7. Comparación entre el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente y el sistema de aire forzado calentado.</li> <li>8. Comparación entre tipos de sistemas de aire forzado calentado. Este cribado solo lo presentan en cuadros ya procesado describiendo cada uno el puntaje Jadad que le asignaron.</li> </ol>
<p><b>10. Proceso de extracción de datos</b></p>	<p><b>Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ej., formularios pilotado, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores</b></p>	<p>En la búsqueda de los estudios primarios identificamos 347 artículos en las bases de datos seleccionadas para la conducción de la RS. Después de la lectura de los títulos, resúmenes y frente a los criterios de inclusión y exclusión adoptados previamente, 23 ensayos clínicos fueron incluidos, los que comprobaban métodos activos de calentamiento cutáneo en el intra operatorio. La exclusión de los estudios primarios ocurrió por los siguientes motivos: artículos en otro idioma, muestra con menores de 18 años o voluntarios, precalentamiento como intervención, artículos que no comprobaron métodos de calentamiento cutáneo, método pasivo de calentamiento e hipotermia inducida, artículos repetidos en las bases de datos.</p> <p>La extracción de los datos de los estudios primarios incluidos en la revisión fue</p>

		<p>realizada por dos autores (VBP y CMG) de forma independiente, con empleo de instrumento de recolección de datos validados.</p> <p>De cada estudio incluido en la revisión, los revisores registraron datos sobre las características de la muestra (por ejemplo, número de sujetos, tipo de anestesia y de cirugía), intervención comprobada (por ejemplo, sistema de circulación de agua calentada versus sistema de aire forzado), principales resultados y conclusión.</p>
<b>11. Lista de datos</b>	<b>Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ej., PICOS, fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho</b>	<p>La variable es una característica, cualidad o propiedad de un hecho o fenómeno que tiende a variar (puede adquirir diferentes valores) y que es susceptible de ser medida o evaluada<sup>53</sup>.</p> <p>En este artículo las variables fueron los métodos de calentamiento cutáneo y la prevención de la hipotermia, siendo la variable independiente el método del calentamiento y la dependiente la hipotermia del paciente en el período intraoperatorio.</p> <p>No tuvieron fuente de financiación, solo mencionan el apoyo constante de los investigadores.</p>
<b>12. Riesgo de sesgo en los estudios individuales</b>	<b>Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos</b>	<p>Para considerar sesgos primero definimos RS como la “aplicación de estrategias científicas que limitan los sesgos del ensamblaje sistemático, evaluación crítica y síntesis de todos los estudios relevantes en un tópico específico “y como “una herramienta científica que puede ser usada para resumir, extraer y comunicar los resultados e implicaciones de una cantidad de investigaciones que no se podrían administrar de otra forma”.</p> <p>Para evitar los sesgos primero identificaron 347 estudios primarios seleccionados y después seleccionaron solo 23 ensayos, dentro de inclusión. No mencionan riesgos de sesgos.</p>
<b>13. Medidas de resumen</b>	<b>Especificar las principales medidas de resumen (por ej., razón de riesgos o diferencia de medias)</b>	<p>Para sus principales medidas su evaluación de la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorios y controlados utilizamos el puntaje de Jadad.</p>

<b>14. Síntesis de resultados</b>	<b>Describir los métodos para mejorar los datos y combinar resultados de los estudios, cuando esto es posible, incluyendo medidas de consistencia para cada MA.</b>	Realizaron comparaciones entre los diferentes sistemas de calentamiento, aire forzado, eléctrico, como se mencionó en el ítem N° 9 las 8 categorías. Como breve síntesis describen: que los 23 ensayos clínicos incluidos en la RS comprobaron diferentes sistemas activos de calentamiento cutáneo comparados al sistema de aire forzado calentado. De acuerdo con la intervención comprobada por los autores de los estudios incluidos divididos en ocho categorías,
<b>15. Riesgo de sesgo entre los estudios</b>	<b>Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ej., sesgo de publicación o comunicación selectiva)</b>	No mencionan riesgos de sesgos, porque primero hicieron la selección para luego el proceso de inclusión y exclusión. Es necesario mencionar que el sesgo <sup>54</sup> , se refiere a la tendencia a subestimar los resultados experimentales inesperados o no deseados, atribuyendo los resultados a errores de muestreo o de medición, al tiempo que se confía más en los resultados esperados o deseable, aunque estos pueden estar sujetos a las mismas fuentes de error. Así, cada caso de sesgo de información probablemente originará en el futuro otros sucesos.
<b>16. Análisis adicionales</b>	<b>Describir los métodos adicionales de análisis (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), en el caso de que se hiciera, indicar cuáles fueron pre especificados</b>	No mencionan métodos adicionales, no hubo sub grupos, sin embargo hubo la necesidad de tecnologías que pueden calentar áreas limitadas de la piel con el máximo de efectividad sumada a las dificultades de mantener la normo termia del paciente en el peri operatorio ha estimulado el desarrollo de nuevos sistemas activos de calentamiento cutáneo, entre ellos, el sistema de circulación de agua calentada. Este sistema tiene dispositivos desechables que pueden envolver el tronco y las extremidades del paciente y transferir gran cantidad de calor.
<b>Resultados</b>		
<b>17. Selección de estudios</b>	<b>Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión</b>	De 347 artículos en las bases de datos seleccionadas para la conducción de la RS solo 23 ensayos clínicos fueron incluidos, los que comprobaban métodos activos de calentamiento cutáneo en el intra operatorio.

	<b>en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo</b>	<p>Como bien sabemos que un diagrama de flujo<sup>58</sup> es una forma esquemática de representar ideas y conceptos en relación. A menudo, se utiliza para especificar algoritmos de manera gráfica, sin embargo estos autores han omitido esquematizar su relación de métodos de calentamiento activo.</p> <p>Bellows, Jeannie, Castek (2000). Activity Diagrams and Operation Architecture. Technologies Group Inc.</p> <p><a href="https://www.definicionabc.com/comunicacion/diagrama-de-flujo.php">https://www.definicionabc.com/comunicacion/diagrama-de-flujo.php</a></p>
<b>18. Características de los estudios</b>	<b>Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ej., tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas</b>	<p>No menciona la duración y seguimiento de datos, no mencionan autores ni contrastan con autores.</p> <p>Sus características descritas son las 8 categorías ya mencionadas, cada una medida con el método jadad, y un puntaje asignado como: tres (moderado) y uno puntaje de Jadad igual a dos (bajo).</p>
<b>19. Riesgo de sesgo en los estudios</b>	<b>Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12)</b>	<p>No hubo riesgos de sesgos por que como se mencionó incluyeron y excluyeron los estudios encontrados.</p> <p>Es RS, por lo que la búsqueda de los estudios primarios identificamos 347 artículos en las bases de datos seleccionadas para la conducción de la RS. Después de la lectura de los títulos, resúmenes y frente a los criterios de inclusión y exclusión adoptados previamente, 23 ensayos clínicos fueron incluidos, los que comprobaban métodos activos de calentamiento cutáneo en el intraoperatorio.</p>
<b>20. Resultados de los estudios individuales</b>	<b>Para cada resultado considerado en cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot)</b>	<p>No mencionan daños solo beneficios medidos con el puntaje jadad. Su resumen de cada comparación siempre es de acuerdo a costo y beneficio sin alterar su objetivo propuesto.</p> <p>1. <u>Comparación entre el sistema radiante y el sistema de aire forzado calentado</u>: Con relación a la calidad metodológica, los cuatro ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a tres, o sea, calidad moderada.</p> <p>2. <u>Comparación entre el sistema de</u></p>

		<p>circulación de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado: En cuanto a la calidad metodológica, dos ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a dos (bajo) y cuatro con puntaje de Jadad igual a tres (moderado)</p> <p>3. <u>Comparación entre el colchón de agua calentada y el sistema de aire forzado calentado:</u> De los cuatro ensayos clínicos, tres estudios presentaron puntaje de Jadad igual a tres (moderado) y uno puntaje de Jadad igual a dos (bajo)</p> <p>4. <u>Comparación entre el sistema eléctrico y el sistema de aire forzado calentado:</u> En esta categoría, los dos ensayos clínicos presentaron puntaje de Jadad igual a dos (bajo).</p> <p>5. <u>Comparación entre el sistema de manta eléctrica de fibra de carbono y el sistema de aire forzado calentado:</u> los resultados indicaron que los sistemas son semejantes en la efectividad de mantener la temperatura corporal de paciente en el intraoperatorio</p> <p>6. <u>Comparación entre el sistema de transferencia de energía con dispositivos adhesivos y el sistema de aire forzado calentado:</u> sin embargo, la muestra del estudio fue reducida y el puntaje de Jadad fue igual a dos.</p> <p>7. <u>Comparación entre el sistema de agua calentada con presión pulsátil aplicado localmente y el sistema de aire forzado calentado:</u> Frente a lo expuesto, entienden la necesidad de realizar futuras investigaciones probando el nuevo sistema, una vez que el tamaño de la muestra de ambos ensayos es pequeño.</p> <p>8. <u>Comparación entre tipos de sistemas de aire forzado calentado:</u> Los resultados de ambos estudios indicaron que el sistema de aire forzado calentado reduce la hipotermia, aunque no hubiese sido observada diferencia estadística significativa</p>
<b>21. Síntesis de los resultados</b>	<b>Presentar los resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los</b>	Sus resultados lo presentan en cuadro de distribución de 8 categorías todas son muy relevantes como ya se ha descrito en

	<b>intervalos de confianza y las medidas de consistencia</b>	el ítem 20.
<b>22. Riesgo de sesgo entre los estudios</b>	<b>Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15)</b>	No demuestran sesgos.
<b>23. Análisis adicionales</b>	<b>Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])</b>	No hubo sub grupos ni análisis adicionales.
<b>DISCUSIÓN</b>		
<b>24. Resumen de la evidencia</b>	<b>Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ej., proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud)</b>	Mencionan que en sus hallazgos, hay necesidad de realizar nuevas investigaciones dirigidas a comprobar sistemas que mostraron superioridad cuando comparados al sistema de aire forzado calentado,
<b>25. Limitaciones</b>	<b>Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ej., riesgo de sesgo) y de la revisión (por ej., obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva)</b>	No presentan limitaciones ni sesgos. Contrastan con literaturas como mencionando que actualmente hay evidencias que indican que el uso de métodos activos de calentamiento (aire o agua calentados) son más efectivos en el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente en el intraoperatorio, siendo que hasta el final de la década de 1990, el sistema de aire forzado calentado y el colchón de agua calentada eran los más adoptados en la práctica hospitalaria.
<b>26. Conclusiones</b>	<b>Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias, así como las implicaciones para la futura investigación</b>	Destacan también, la necesidad de desarrollar estudios sobre los costos envueltos en la implementación de métodos activos de calentamiento cutáneo, en el perioperatorio, para subvencionar la toma de decisiones en la adquisición de nuevos equipos en los servicios de salud. Los autores contrastan su investigación aportando que desde el año 2000, nuevos métodos activos de calentamiento cutáneo empezaron a ser utilizados en el período

		intraoperatorio. Esa realidad refuerza la necesidad de conocer las nuevas tecnologías para el mantenimiento de la temperatura corporal del paciente, así como la efectividad y sus respectivos costos.
<b>27. Financiación</b>	<b>Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ej., aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática</b>	El estudio fue financiado por los mismos investigadores.