

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HIPOTERMIA INADVERTIDA EN CIRUGÍA
PROLONGADA EN ADULTOS**

**ETHNEA PATRICIA GIRÓN DE LEÓN
DAYANA KLANCY ODDETH TOT FAJARDO**

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología**

Marzo 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.058.2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ethnea Patricia Girón de León

Carné Universitario No.: 200110248

El (la) Doctor(a): Dayana Klancy Oddeth Tot Fajardo

Carné Universitario No.: 200518098

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **HIPOTERMIA INADVERTIDA EN CIRUGÍA PROLONGADA EN ADULTOS**

Que fue asesorado: Dra. Mónica Beatriz Cifuentes Morales MSc

Y revisado por: Dr. Luis Carlos Barrios Lupitou MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN para marzo 2018.**

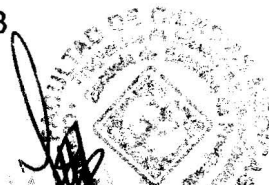
Guatemala, 06 de marzo de 2018.



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 23 de octubre de 2017

Doctora
Mónica Beatriz Cifuentes Morales MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Hospital General San Juan de Dios
Presente.

Respetable Dra. Cifuentes:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora Dayana Klancy Oddeth Tot Fajardo Carné No. 200518098 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología el cual se titula: **"Hipotermia inadvertida en cirugía prolongada en adultos"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **Tot Fajardo**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. Mónica Beatriz Cifuentes Morales MSc.
Asesor de Tesis

Dra. Mónica B. Cifuentes. MSc
Maestría en Anestesiología
Col. 5,598

Guatemala, 23 de octubre de 2017

Doctor
Dra. Monica Beatriz Cifuentes Morales MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Hospital General San Juan de Dios
Presente.

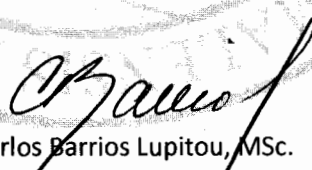
Respetable Dra. Cifuentes:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora Ethnea Patricia Girón De León Carné No. 200110248 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología el cual se titula: **"Hipotermia inadvertida en cirugía prolongada en adultos"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Girón De León**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Luis Carlos Barrios Lupitou, MSc.
Revisor de Tesis
Docente de Investigación



A: Dra. Monica Beatriz Cifuentes, MSc.
Docente responsable
Escuela de Estudios de Postgrado

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 22 de Enero 2018

Fecha de dictamen: 23 de Enero 2018

Asunto: Revisión de Informe final de:

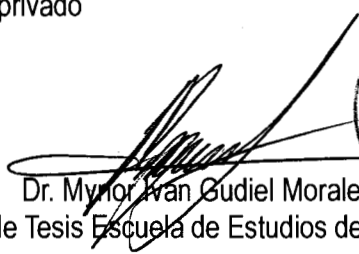
ETHNEA PATRICIA GIRON DE LEON
DAYANA KLANCY ODDETH TOT FAJARDO

Título

HIPOTERMIA INADVERTIDA EN CIRUGIA PROLONGADA DE ADULTOS

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar examen privado


Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS	i
RESUMEN	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	12
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	13
V. RESULTADOS	18
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS	21
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	18
Tabla 2	19
Tabla 3	20

Resumen

Hipotermia es la disminución de la temperatura central igual o por debajo de 35.9°C. La literatura reporta hipotermia inadvertida en procedimientos quirúrgicos en un rango de 6 -90%. Es responsabilidad del anestesiólogo mantenerla en valores normales durante la anestesia y la cirugía. **Objetivos:** Identificar la frecuencia de hipotermia perioperatoria en procedimientos quirúrgicos mayores a dos horas, describir la técnica anestésica con mayor cambio térmico e identificar las características posiblemente asociadas a hipotermia perioperatoria. **Método:** Se realizó un estudio prospectivo en 111 a quienes se les realizó cirugía electiva que duró más de dos horas y no se usó método preventivo para hipotermia. Al finalizar el procedimiento se tomó la temperatura en la unidad de cuidados postanestésicos. **Resultados:** La edad fue de 48 años, el 56% eran hombres. El 34% (n = 38) presentó hipotermia en el postoperatorio y de estos 7.9% presentó hipotermia severa. No se encontró posible asociación con las características estudiadas. Conclusiones: 34% presentó hipotermia.

Palabras clave: Hipotermia, regulación de la temperatura corporal, anestesia, procedimiento quirúrgico.

I. Introducción

La temperatura corporal normal oscila entre 36.5 y 37.5 °C (temperatura central). Hipotermia se define como la disminución de la temperatura central mayor a un desvío estándar por debajo de la media en condiciones basales y en eutermia, por tanto el valor de hipotermia se considera igual o por debajo de 35.9°C y se puede clasificar en tres niveles: leve que va de 35 a 35.9°C, moderada 34 a 34.9°C, severa que será menor o igual a 33.9°C y profunda menor a 23°C(1, 2, 3).

Según algunos estudios la hipotermia inadvertida puede ocurrir en pacientes adultos postoperados en un 6% hasta un 90%(4). La temperatura corporal en un paciente en una intervención quirúrgica puede descender de 1 a 1.5°C durante la primera hora de anestesia(5). La hipotermia intraoperatoria interfiere en la función inmunológica especialmente en la capacidad oxidativa de los neutrófilos, produce vasoconstricción cutánea, disminuye el flujo sanguíneo de los tejidos quirúrgicos y reduce el aporte de oxígeno, lo que aumenta el riesgo de infección durante el período posoperatorio(5(6), también triplica la incidencia morbilidad cardíaca, prolonga la recuperación tras la anestesia y prolonga la estadía hospitalaria(7).

El presente estudio se planteó como objetivos identificar la frecuencia de hipotermia perioperatoria del paciente en procedimientos quirúrgicos mayores a dos horas, describir la técnica anestésica con mayor cambio térmico en los pacientes e identificar las características posiblemente asociadas a hipotermia perioperatoria. Se estudió a todos los pacientes (n = 111) a quienes se les realizó cirugía electiva que duró más de dos horas y no se usó método preventivo para hipotermia. Al finalizar el procedimiento se tomó la temperatura en la unidad de cuidados postanestésicos del adulto y se realizó el registro. El 34% (n = 38) de los pacientes presentó hipotermia en el postoperatorio y de estos el 81.6% tuvieron hipotermia leve, el 10.5% hipotermia moderada y el 7.9% hipotermia severa.

II. Antecedentes

La hipotermia se conceptualiza como la disminución de la temperatura central menor a 36°C(8),y se clasifica en tres niveles: leve que va de 35 a 35.9°C, moderada 34 a 34.9°C, severa que será menor o igual a 33.9°C y profunda menor a 23°C(1,2,3).

La hipotermia deriva a consecuencias considerables en el sistema cardiorrespiratorio, puede provocar inmunosupresión, alteración de la cascada de coagulación y cambios en el metabolismo de los fármacos.

La hipotermia imprevista se caracteriza por contar con varios factores predisponentes desde que se ingresa al ámbito quirúrgico, porque el ambiente suele ser más frío de lo normal, porque el paciente está sin ropa y por el procedimiento quirúrgico en sí(5).De esto se pueden derivar complicaciones leves hasta severas(9). Se ha reportado en la literatura un porcentaje alto de hipotermia inadvertida en un rango de 6-90%(2).

La combinación de anestesia general y regional aumenta el riesgo de hipotermia inadvertida. Las complicaciones incluyen morbilidad cardíaca, desórdenes de coagulabilidad, pérdida sanguínea, aumento en la incidencia de infección de herida operatoria, temblor postoperatorio, aumento de la estancia hospitalaria y aumento de los costos(10).

Es importante la medición de la temperatura, que se ha considerado como el signo vital olvidado la mayor parte del tiempo, para tomar medidas preventivas contra la hipotermia y evitar o disminuir las complicaciones que se derivan de ella. En el ambiente hospitalario es de gran importancia para mejorar la recuperación postoperatoria de cada paciente.

Durante los primeros 45 minutos y posterior a una hora de transcurrido el procedimiento anestésico, la disminución de la temperatura puede descender rápidamente desde una décima hasta un grado y medio centígrados, dependiendo de las características del paciente y del ambiente del quirófano. El

precalentamiento puede disminuir esta primera fase. Una segunda fase corresponde a las dos o tres horas siguientes, en las que disminuye la temperatura con lentitud. Ocurre una tercera fase donde la temperatura central se estabiliza al alcanzar 34°C. Sin embargo, el calor corporal sigue disminuyendo, consecuentemente el paciente continúa enfriándose y en ocasiones puede conducir o contribuir a la muerte(11).

2.1 Generalidades sobre la hipotermia

El calor se puede transferir desde el paciente al entorno por cuatro mecanismos o vías: radiación, conducción, convección y evaporación. Los que más contribuyen a la pérdida perioperatoria de calor son: radiación y convección(7).

2.1.1 Radiación: Al exponer al paciente en el quirófano, la piel pierde calor hacia el ambiente(11).

2.1.2 Conducción: Pérdida de la temperatura corporal por contacto del cuerpo con superficies o instrumentos fríos. Durante la cirugía las pérdidas por conducción son inapreciables, porque en general los pacientes están contacto directo con el almohadillado que recubre la mesa del quirófano(7,11).

2.1.3 Convección: La menor temperatura del aire al estar en contacto con la piel causa enfriamiento(11).

2.1.4 Evaporación: Pérdida de pequeñas cantidades de calor, debido a los gases respiratorios que se eliminan. La pérdida por evaporación desde la superficie cutánea se limita a menos del 10% de la producción de calor metabólico en adultos(7,11).

La hipotermia perioperatoria imprevista ocurre por pérdida de calor. Es inherente al ambiente quirúrgico y ocurre al administrarse la anestesia o al realizarse el procedimiento quirúrgico, con el paciente desnudo y con frecuencia en un

ambiente frío. Este término se aplica a pacientes cuya temperatura disminuye a menos de 36° C(11).

En la hipotermia imprevista se da una pérdida de calor corporal superior a la capacidad del organismo para generar calor, lo que puede suceder antes, durante o después del procedimiento quirúrgico. Asimismo, se puede presentar debido a ciertas características del paciente, como en los extremos de edad, estado nutricional deficiente o presencia de enfermedades de base, como diabetes, hipotiroidismo o enfermedades cardiovasculares. Puede ser causada por depresión del centro termorregulador secundario al efecto de los agentes anestésicos, o por la temperatura del quirófano, duración de la cirugía o uso de sangre o fluidos endovenosos fríos. La anestesia regional, también puede contribuir a la pérdida de calor por bloqueo de respuestas simpáticas. En cirugía generalmente, al cuidar la comodidad del personal, se olvida la del paciente(11).

Con relación a la edad del paciente, hay que tomar en cuenta que el paciente geriátrico, siente más frío y con frecuencia sufre disminución de la circulación periférica, porque sus centros de termorregulación no son tan eficientes, los temblores compensatorios no ocurren como sucede en una persona joven. Además, es frecuente que tenga poca grasa corporal, lo que incrementa el riesgo de sufrir hipotermia(11).

Los pacientes pediátricos tienen un comportamiento similar a los geriátricos, debido a que sus centros termorregulatorios no están muy desarrollados y presentan alto riesgo de sufrir hipotermia, pero en ellos suele haber mayor preocupación por mantenerlos abrigados, cuidado que debe extenderse a los pacientes adultos. Los adultos jóvenes no tienen mayor riesgo de sufrir hipotermia porque se quejan más, sus sistemas funcionan bien y se pueden dar cuenta de que están incómodos con la temperatura(11).

Para evitar la hipotermia es importante conocer la fisiopatología y las fases clínicas, la que se ve potenciada por la vasodilatación que provocan los agentes anestésicos(11).

En la primera fase hay una rápida disminución de la temperatura que puede ir desde una décima hasta un grado y medio y ocurre entre 45 minutos a una hora. Depende de las características del paciente y del ambiente del quirófano. Previo a la cirugía, el precalentamiento puede reducir la primera fase de la caída de la temperatura o incluso evitarla totalmente y constituye la intervención más importante que se puede realizar(11).

La segunda fase ocurre durante las dos a tres horas siguientes: la temperatura continúa bajando, sólo que de manera más lenta(11).

En la tercera fase la temperatura central se estabiliza y se mantiene relativamente estable al alcanzar los 34° C, pero el calor corporal puede seguir disminuyendo, incluso cuando la temperatura central se mantiene estable en los termómetros y el paciente puede enfriarse cada vez más. De hecho, en casos extremos puede conducir a su muerte(11).

En la segunda y tercera fase, es necesario calentar el quirófano. Si el procedimiento va a durar más de una hora, los pacientes perderán temperatura y se les debe cubrir con frazadas térmicas para evitar que pierdan más calor; es posible que haya que continuar el calentamiento con frazadas en la sala de recuperación(11).

Debido a los efectos de la anestesia, los rangos de temperatura mencionados se amplían y se pueden llegar a perder hasta a cuatro grados centígrados, secundario a mezcla de sangre derivaciones arteriovenosas(11).

Al permitir que ocurra hipotermia en los pacientes, se presentan consecuencias negativas, que son más relevantes en niños y ancianos. Esta situación provoca temblores en la sala de recuperación, lo que no debería ocurrir, ya que esta hipotermia por redistribución se puede evitar mediante una adecuada calefacción del paciente antes de la cirugía(11).

Otros efectos que puede provocar la hipotermia imprevista en el organismo son

alteración de la coagulación e insuficiencia de la función plaquetaria, lo que puede ocasionar hemorragias, incluso un fenómeno similar al que ocurre en la coagulación intravascular diseminada. Así mismo, incrementa la isquemia del miocardio por disminución de la oxigenación normal, enlentece el metabolismo de los agentes anestésicos, altera el proceso de cicatrización de las heridas, retarda la recuperación de la anestesia e incrementa el número de infecciones(11).

Todo esto provoca aumento de los costos hospitalarios por incremento del tiempo de estadía en la sala de recuperación, en servicios de encamamiento debido a infecciones de la herida operatoria o reingreso al hospital y permanencia por días e incluso meses, cuando la infección es grave. Episodios cardíacos, como los infartos al miocardio, significan largo tiempo en las unidades de cuidados intensivos, por lo tanto alto coste económico, a diferencia del valor de los equipos de calentamiento en unidades quirúrgicas, cuyo costo no es tan elevado y constituyen una buena medida de prevención y seguridad para el paciente(11).

La prevención de la hipotermia implica proteger al paciente quirúrgico del daño potencial. Si se cuenta con el equipo adecuado, es importante usarlo en forma correcta desde el preoperatorio(11).

El calentamiento de los pacientes puede ser activo o pasivo. El calentamiento activo se puede realizar durante todas las fases de la cirugía, en la etapa preoperatoria se conoce como precalentamiento y su fin es incrementar la temperatura de todo el cuerpo mediante frazadas de calentamiento por convección, calentamiento de los fluidos o calentamiento de la vía aérea por humidificación. El calentamiento pasivo se da por medio de frazadas reflectantes del calor, frazadas de algodón, al cubrir la cabeza y tapar los pies del paciente(11).

El precalentamiento combina la temperatura periférica con la temperatura central, para que la temperatura sea la misma en todo el cuerpo. Permite aumentar la temperatura del sistema periférico para que, cuando se administre la anestesia, el gradiente de temperatura, sea menor(11).

El efecto del precalentamiento se hace más notable en las cirugías de menor duración, ya que la redistribución ocurre entre los 45 primeros minutos y la hora. En procedimientos más prolongados el precalentamiento también puede ayudar, pero hay que monitorizar la temperatura y continuar calentando a los pacientes durante el intraoperatorio e incluso en el postoperatorio. El precalentamiento permite la prevención de la hipotermia, puesto que aumenta la comodidad del paciente, disminuye la ansiedad preoperatoria, eleva la temperatura postoperatoria, elimina los temblores y baja las tasas de infección y de otras complicaciones. Al calentar a los pacientes es necesario monitorizar su temperatura para evitar que se calienten en exceso, suden y pierdan lo ganado(11).

Las frazadas de calentamiento por aire forzado tienen una unidad que insufla aire caliente al interior, lo que hace que la temperatura central del paciente se mantenga mejor durante toda la cirugía(11).

La bata de calentamiento es un sistema nuevo, que permite al paciente ajustar la temperatura por sí mismo, sistema que puede ser utilizado dentro del quirófano, aunque en este caso el paciente no puede ajustar la temperatura y debe hacerlo el anesestesiólogo. Presenta las mismas propiedades de calentamiento convectivo en el panel frontal de la bata y es desechable. Si es necesario se puede insuflar aire más frío(11).

Al comparar el tiempo que se utiliza para subir la temperatura del paciente con diversos métodos de calentamiento, se observa que el calentamiento y la humidificación de la vía aérea demoran dos horas en causar un cambio de un cuarto de grado Celsius. Al usar una frazada, el tiempo necesario para lograr un cambio en la temperatura es de cerca de ocho horas; con la utilización de tres frazadas la situación mejora un poco y una frazada de aire forzado tarda dos horas en incrementar la temperatura en cuatro grados. En relación con los fluidos, no deben estar a más de 38° C porque causarán daño(11).

La necesidad de usar métodos de calentamiento surgió con el fin de evitar complicaciones. Al prevenir la hipotermia disminuyen las infecciones de la herida quirúrgica; el infarto agudo al miocardio se reduce casi en 50%; la necesidad de transfusiones baja en 40% y, por lo mismo, se acortan los tiempos de estadía hospitalaria y se reducen las tasas de mortalidad(11).

2.2 Termorregulación durante anestesia

En un paciente que se encuentra bajo efectos de anestesia general la temperatura puede disminuir hasta 3°C. La hipotermia intraoperatoria se desarrolla siguiendo un patrón específico. En la primera hora de anestesia, la temperatura puede disminuir de 1 a 1.5°C.(12). A partir de esta fase inicial ocurre una reducción lenta y lineal que dura aproximadamente dos a tres horas. Por último, se presenta una fase de meseta durante la cual la temperatura permanece constante(13). La regulación conductual no se observa durante la anestesia general porque los pacientes están inconscientes y frecuentemente paralizados. Todos los anestésicos generales afectan de manera marcada el control termorregulador neurovegetativo normal y hacen que los umbrales de respuesta al calor se eleven ligeramente, mientras que los de respuesta al frío se reducen de manera notable. Por tanto, el rango inter umbral se incrementa desde su valor normal de 0.3°C hasta 2-4°C(7).

Medicamentos como propofol, alfentanil y dexmedetomidina producen un ligero aumento lineal en el umbral de sudoración combinado con un descenso lineal en los umbrales de la vasoconstricción y de escalofríos. El isoflurano, el desflurano y otros anestésicos inhalados también aumentan de modo no lineal los umbrales de respuesta al frío. Por tanto, los anestésicos volátiles inhiben la vasoconstricción y los escalofríos menos que el propofol a bajas concentraciones, pero más a dosis anestésicas usuales. En todos los casos, excepto con la administración de meperidina, la vasoconstricción y los escalofríos disminuyen de forma sincrónica en aproximadamente 1°C(7).

Un estudio evidenció que los opioides administrados provocan disminución en la respuesta simpática, disminuyendo la respuesta termorreguladora en el hipotálamo y estableciendo un umbral desde 0.2 a 4°C. Los pacientes fueron incapaces de contrarrestar el ambiente frío al que están expuestos produciendo la consiguiente pérdida de calor por la vasodilatación establecida(14).

En los quirófanos, la temperatura estándar que se mantiene, no afecta al personal, pero al estar un paciente bajo efectos anestésicos se abolen las respuestas de vasoconstricción y escalofríos. En la inducción en anestesia general se presenta un fenómeno de tres fases, que disminuye la temperatura central. Primero hay una redistribución del calor desde el centro hasta la periferia debido a la vasodilatación que provocan las drogas anestésicas, que inhiben el tono vasoconstrictor normal lo que contribuye a la pérdida de calor(6). Los pacientes con menor masa corporal tienen una mayor redistribución en comparación con los pacientes obesos porque tienen un menor gradiente entre temperatura central y periférica.

Posteriormente, ocurre disminución lenta de la temperatura que es mayor respecto a la producción metabólica de calor(6). A través de la piel y la herida operatoria se pierde calor principalmente por radiación y convección(12). En las tres o cuatro horas siguientes existe una meseta que permanece hasta el final del procedimiento quirúrgico, dependiendo si el paciente ha sido aislado o precalentado efectivamente(6).

La anestesia regional abole el control termorregulador, tanto a nivel central como periférico. Los umbrales de vasoconstricción y los escalofríos están disminuidos de forma similar a la anestesia general, lo que sugiere más una alteración en el control central que en el periférico. El mecanismo puede deberse a una alteración en la información térmica aferente procedente de la región bloqueada, ya que la anestesia regional bloquea todas las señales térmicas, sobre todo la información sobre frío. El cerebro puede interpretar la menor información de frío como un calentamiento relativo del área afectada por lo que ya no se percibe cambio de la temperatura. La reducción en los umbrales es proporcional al número de

segmentos espinales bloqueados(7). La disminución de la temperatura es más lenta en el bloqueo regional en comparación a la anestesia general, pudiendo perderse hasta 0.6°C. Al combinar anestesia general y regional se aumenta más el riesgo de hipotermia(12). La hipotermia en los pacientes que reciben anestesia neuroaxial puede pasar inadvertida tanto para el paciente como para el anestesiólogo ya que los mecanismos de regulación no se activan y el paciente puede estar hipotérmico sin presentar frío(7). Algunos anestésicos locales utilizados en anestesia neuroaxial, con los cuales se ha observado disminución del control de la termorregulación son la lidocaína y la 2-cloroprocaína.

El requerimiento de los bloqueadores neuromusculares disminuye el doble cuando la temperatura disminuye a 2°C debido a disminución de la transmisión nerviosa en las terminaciones de las uniones neuromusculares. Se considera que está implicada la transmisión química y fisiológica al disminuir el metabolismo(15).

La hipotermia imprevista o inadvertida presenta complicaciones postanestésicas y quirúrgicas perjudiciales para el paciente. Aumenta la morbimortalidad miocárdica, las infecciones de heridas operatorias, se presenta coagulopatía por aumento de la fibrinólisis lo que puede provocar aumento de transfusiones, hay retraso en la recuperación postanestésica, temblores incomodidad del paciente y principalmente hospitalización prolongada(5).

Es preciso tener el diagnóstico diferencial de la causa de la hipotermia, ya que en el momento postanestésico es donde se observarán principalmente, las manifestaciones de la hipotermia. Por esto se hace necesario desde el preoperatorio medir la temperatura para evitar la hipotermia, así disminuir los efectos adversos postoperatorios(11).

2.3 Complicaciones de la hipotermia inadvertida

Las complicaciones de la hipotermia se pueden clasificar en:

- Eventos cardiovasculares(9): los temblores aumentan las demandas metabólicas lo que conlleva aumento en el consumo de oxígeno, por tanto

riesgo de hipoxemia e isquemia miocárdica. Así mismo, la hipotermia disminuye la contracción miocárdica y la velocidad de conducción (temperatura central entre 24 y 30°C) puede provocar fibrilación ventricular refractaria a los medicamentos. Un paciente con temperatura menor de 35°C tiene dos a tres veces más probabilidad de sufrir isquemia miocárdica, sin importar la edad o técnica anestésica. Hay evidencia que al tomar medidas para aumentar la temperatura de un paciente disminuye la incidencia postoperatoria de morbilidad cardiaca. El discomfort postoperatorio de la temperatura es un factor predisponente para estrés y provoca liberación de hormonas y elevación de catecolaminas plasmáticas. El aumento de los niveles de norepinefrina aumenta la frecuencia cardíaca y la presión arterial por vasoconstricción contribuyendo a hipertensión. El 87-92% de la hipertensión postoperatoria en pacientes normotensos es causada por hipotermia(16).

- Coagulación y transfusiones: la hipotermia provoca disminución del número de plaquetas por disminución en la formación de las mismas y también favorece la fibrinólisis. Las enzimas involucradas en la cascada de coagulación están enlentecidas, esto provoca aumento de la pérdida de sangre, por tanto la necesidad de transfundir aumenta.
- Infección de herida operatoria y cicatrización: la infección de la herida operatoria está aumentada debido a que la hipotermia debilita la respuesta inmune, también la vasoconstricción que reduce la entrega de oxígeno a los tejidos, retardando la cicatrización(6).

III. Objetivos

- 3.1** Identificar la frecuencia de hipotermia perioperatoria en procedimientos quirúrgicos mayores a dos horas.

- 3.2** Describir la técnica anestésica con mayor cambio térmico en los pacientes.

- 3.3** Identificar las características posiblemente asociadas a hipotermia perioperatoria.

IV. Material y Método

4.1 Tipo de estudio:

Descriptivo transversal

4.2 Población:

Pacientes ingresados a sala de operaciones de adultos para cirugía electiva mayor a dos horas en el Hospital General San Juan de Dios.

4.3 Selección y tamaño de muestra

Se seleccionó en forma consecutiva a 111 pacientes mayores de 18 años a quienes se les realizó cirugía prolongada de enero a diciembre del 2015.

4.4 Criterios de inclusión.

4.4.1 Pacientes con cirugía electiva programada mayor a dos horas.

4.5 Exclusión

4.5.1 Pacientes de emergencia.

4.5.2 Pacientes a quienes se realizara medidas preventivas para hipotermia.

4.5.3 Los pacientes que al momento de la medición de la temperatura presentaran hipertermia.

4.5.4 Pacientes que no firmaran el consentimiento informado.

4.5.5 Todo paciente en el que el procedimiento se esperaba que tuviera una duración mayor a dos horas y se acortó el tiempo quirúrgico.

4.5.6 Pacientes neuroquirúrgicos de cráneo.

4.6 Definición operacional de las variables

Variable	Definición	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Temperatura	Es la magnitud física la cual expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente.	Medición de la temperatura perioperatoria con termómetro timpánico a cada paciente, registrada en hoja de anestesia.	Cuantitativa continua	Intervalo	Grados Celsius
Hipotermia	Disminución de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal	Temperatura perioperatoria menor a 35.9°C.	Cualitativa	Nominal	Si No
Nivel de Hipotermia	Disminución de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal (37°C). Leve que va de 35-35.9°C, Moderada 34-34.9°C, severa menor o igual a 33.9°C y profunda >23°C	Medición de la temperatura perioperatoria con termómetro timpánico a cada paciente, registrada en hoja de anestesia.	Cualitativa	Ordinal	Leve moderada severa.
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	La edad registrada en el expediente clínico del paciente.	Cuantitativa	Intervalo	años
Clasificación de la ASA	Clasificación de estado físico según la American Society of Anesthesiologists.	Según la clasificación ASA registrada en la evaluación preoperatoria descrita en expediente.	Cualitativa	Ordinal	I, II, III

Especialidad quirúrgica	Son todas aquellas ramas de la medicina las cuales conllevan la realización de procedimientos quirúrgicos.	Especialidad médica de donde procede el paciente, de acuerdo a expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Cirugía, Neurocirugía o Traumatología
Tiempo de procedimiento	Es el período desde el ingreso del paciente a sala de operaciones hasta el despertar del mismo.	Duración del procedimiento desde el inicio de la anestesia hasta el despertar antes del traslado del paciente a sala de recuperación, registrada en hoja de recolección de datos.	Cuantitativa	Intervalo	Horas minutos segundos
Técnica anestésica	En anestesia es la técnica que se utiliza para bloquear o inhibir el sistema nervioso.	Tipo de anestesia utilizada que se administre general o neuroaxial, registrada en hoja de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	General Neuroaxial
Transfusiones sanguíneas	Transferencia de sangre o componente sanguíneo de un donante a un receptor.	Tipo de transfusión durante el procedimiento quirúrgico de acuerdo al componente sanguíneo registrado en hoja de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	Unidades en Paquete globular, PFC o unidades de plaquetas
Volumen de líquidos intravenosos	Es todo aquel acto donde se lleva a cabo la infusión de soluciones coloides o cristaloides vía intravenosa.	Cantidad de líquidos administrados vía intravenosa registrada en la hoja de anestesia.	Cuantitativa	Intervalo	Mililitros

Volumen de líquido de lavado en cavidad y/o herida operatoria	Es la administración de líquidos para realizar el lavado de un área con mayor probabilidad de presentar infección de HOP.	Cantidad de líquidos administrados para lavar el área donde se llevó a cabo el procedimiento quirúrgico obtenido de la hoja de anestesia.	Cuantitativa	Intervalo	Mililitros
Enfermedad concomitante	Es el padecimiento sistémico controlado o no controlado, sin tomar en cuenta la causa de la intervención.	Enfermedad sistémica sobre agregada en cada paciente, obtenida de la hoja de evaluación preoperatoria.	Cualitativa	Nominal	Neoplasias Coagulopatía

4.7 Procedimientos para la recolección de información

Se seleccionó a todos los pacientes programados a sala de operaciones para cirugía electiva que duró más de dos horas y en quienes no se tomó alguna medida de prevención para desarrollar hipotermia. No se incluyó a pacientes con algún déficit neurológico, quienes no estuvieron de acuerdo en firmar el consentimiento informado o aquellos pacientes donde se estimó una duración de la cirugía mayor y sin embargo el tiempo de la misma fue menor, tampoco a pacientes de procedimientos neuroquirúrgicos.

Una vez seleccionado el paciente se entregó el consentimiento informado se explicó cada parámetro del estudio, la forma de medición de la temperatura a través de termómetro timpánico y se dejó en claro que se respetaría el anonimato. Luego que el paciente firmó el mismo se midió la temperatura del paciente, con termómetros timpánicos Prestige Medical® proporcionados por los investigadores, previo a entrar a quirófano y se solicitó al médico residente y/o especialista a cargo del quirófano el llenado de la ficha de recolección de datos.

Se recolectó información sobre sexo, edad, clasificación de estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología (*American Society of Anesthesiologists*), tipo de cirugía, técnica anestésica, temperatura preoperatoria, enfermedad(es) concomitante(es) de cada uno de los pacientes.

Durante la cirugía se recabó información sobre las transfusiones sanguíneas administradas, si hubo, total de líquidos administrados, si se lavó la cavidad y/o herida operatoria, y el total de pérdidas hemáticas que tuvo el paciente. Luego de terminada la cirugía, al estar en la unidad de cuidados postanestésicos se volvió a medir la temperatura por el mismo mecanismo del momento previo a entrar a sala de operaciones. Todos los datos obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos, así como el tiempo que duró el procedimiento quirúrgico.

4.8 Análisis de datos:

Los datos fueron ingresados y analizados en *EpilInfo*[™] 3.5.4, se usó estadística descriptiva como frecuencias y porcentajes. Se calculó RR con intervalo de confianza al 95% y chi cuadrado (χ^2) para la comparación de variables nominales.

4.9 Aspectos éticos de la investigación:

El investigador fue observador del procedimiento y recolectó los datos en una ficha de recolección diseñada para preservar el anonimato del paciente y médicos tratantes. Se solicitó consentimiento informado para la toma de temperatura timpánica. No se hizo ningún tipo de preguntas directas al paciente.

V. Resultados

La edad promedio de los participantes fue de 48 (\pm 20.5) años, el menor de 16 y el mayor 94; el 56% eran hombres; 23.4% padecía de hipertensión arterial; de acuerdo a la clasificación de riesgo de la Sociedad Americana de Anestesiología (*American Society of Anesthesiologists, ASA*) 48.6% tenía un estado físico ASA II; la cirugía que más se realizó fue la traumatológica en el 59.5%; la técnica anestésica más utilizada fue anestesia general balanceada en 54.1% y la duración promedio del procedimiento quirúrgico fue de 164 (\pm 51) minutos con un mínimo de 120 y máximo de 430. El promedio de líquidos administrados por vía endovenosa fue de 2,112 cc, con mínimo de 300 cc y un máximo de 5,100 cc. En el 18.9% (n= 21) de los pacientes se realizó al menos una transfusión y el tipo de transfusión más usado fue células empacadas. Para lavado de la herida operatoria se utilizó como promedio 856 ml, con un mínimo de 100 ml y máximo de 300 ml (Tabla 1).

Tabla 1
Características generales

Características	Frecuencia	Porcentaje
	n = 111	
Edad promedio en años (\pm DE)	48 \pm 20.5	
Sexo	Masculino	62 55.9
	Femenino	49 44.1
Enfermedades concomitantes	Hipertensión arterial	26 23.4
	Neoplasias	14 12.6
	Diabetes	6 5.4
	Enfermedad renal crónica	5 4.5
	Hipotiroidismo	2 1.8
	Infección	1 0.9
	Desnutrición	1 0.9
	Otras	13 11.7
Clasificación ASA*	I	45 40.5
	II	54 48.6
	III	12 10.8
Tipo de cirugía	Traumatológica	66 59.5
	Abdominal	19 17.1

	De mama	10	9.0
	Cuello	5	4.5
	Columna	4	3.6
	Urológica	3	2.7
	Otras	3	2.7
	Vascular	1	0.9
Técnica anestésica	Balanceada	60	54.1
	Neuroaxial	43	38.7
	Tiva**	6	5.4
	Periférico	2	1.8
Duración promedio en minutos (\pm DE)		164 \pm 51	
Paquete globular	1 unidad	8	42.1
	2 unidades	6	31.6
	3 unidades	4	21.1
	4 unidades	1	5.3
Plasma fresco congelado	1 unidad	2	33.3
	2 unidades	3	83.3
	4 unidades	1	16.7
Crioprecipitado	1 unidad	1	100
Plaquetas	3 unidades	1	50
	6 unidades	1	50

*ASA: American Society of Anesthesiologists; **Tiva: Anestesia total intravenosa

La temperatura promedio en el preoperatorio fue de 36.6° C, desde 34.9° C hasta 37.9° C, en el postoperatorio la temperatura promedio fue 36.0° C, desde 29.1° C hasta 37.7° C. El 34% (n= 38) de los pacientes presentó hipotermia en el postoperatorio, y de estos el 81.6% presentó hipotermia leve (Tabla 2).

Tabla 2

Grado de Hipotermia

Hipotermia	Frecuencia	Porcentaje
	n = 38	
Hipotermia leve	31	81.6
Hipotermia moderada	4	10.5
Hipotermia severa	3	7.9

Al analizar la hipotermia con las características estudiadas, no se encontró ninguna posible asociación (tabla 3).

Tabla 3

Características generales e hipotermia

Características	Hipotermia				P		
	Si		No				
	n	%	n=73	%			
Edad promedio	48.8 ± 18.8		47.5 ± 21.4		0.75		
Sexo	Femenino	15	30.6	34	69.4	0.47	
	Masculino	23	37.1	39	62.9		
Enfermedades concomitantes	Hipertensión arterial	7	26.9	19	73.1	0.50	
	Neoplasia	7	50	7	50	0.30	
	Enfermedad renal crónica	3	60	2	40	0.44	
	Desnutrición	1	100	0	0	0.34	
	Diabetes	1	16.7	5	83.3	0.62	
	Infección	1	100	0	0	0.34	
	Hipotiroidismo	0	0	2	100	0.43	
	Clasificación ASA	I	13	28.9	32	71.1	0.15
		II	18	33.3	36	66.7	
III		7	58.3	5	41.7		
Tipo de cirugía	Traumatológica	17	25.8	49	74.2	NA	
	Abdominal	9	47.4	10	52.6		
	Columna	3	75.0	1	25.0		
	Cuello	2	40.0	3	60.0		
	De mama	2	20.0	8	80.0		
	Urológica	1	33.3	2	66.7		
	Vascular	1	100	0	0		
	Otros	3	100	0	0		
Técnica anestésica	Balanceada	24	40.0	36	60.0	NA	
	Neuroaxial	10	23.3	33	76.7		
	Periférico	0	0	2	100		
	Tiva	4	66.7	2	33.3		
Minutos promedio de cirugía	168 ± 48.7		162.4 ± 52.3		0.55		

*ASA: American Society of Anesthesiologists; **Tiva: Anestesia total intravenosa

VI. Discusión y Análisis

En esta investigación el 34% de los pacientes presentó hipotermia y de éstos, tres hipotermia severa. La importancia de este resultado es que el descenso de la temperatura corporal puede poner en riesgo la vida de la persona afectada, que generalmente sucede en ancianos y recién nacidos por su vulnerabilidad con el medio ambiente imperante.

La definición de hipotermia perioperatoria indica que la temperatura corporal se encuentra por debajo de los 36°C durante y después de un procedimiento quirúrgico y es en gran medida el resultado de la redistribución del calor del cuerpo inducida por la anestesia que ocurre durante la primera hora después de la inducción de la anestesia(17). Las investigaciones muestran que en los primeros 30, 40 o 60 minutos de la anestesia, los pacientes quirúrgicos pueden perder hasta 1.5°C de temperatura central debido a la vasodilatación inducida por la anestesia que permite que la sangre más caliente fluya libremente a través de la periferia más fresca(5), la temperatura del paciente puede disminuir hasta por debajo de 35°C debido a pérdida en la respuesta al frío y el fallo en el mecanismo termorregulador por la anestesia general o regional o ambas, la vasodilatación periférica inducida por los anestésicos y el enfriamiento del paciente mientras espera la cirugía(5,18). En el presente estudio se pudo identificar que efectivamente 34% de pacientes presentó hipotermia y de ellos, un 9% hipotermia severa.

Dentro de los efectos de la hipotermia en el organismo se menciona alteración de la coagulación, insuficiencia plaquetaria, hemorragias, aumento del ritmo cardíaco, disminución de la oxigenación, enlentecimiento del metabolismo de los fármacos anestésicos, retardo en la cicatrización de la herida operatoria, retraso en la recuperación del paciente y aumento del riesgo de infecciones(11,14,19). Esta situación es importante a tomar en cuenta, especialmente en los pacientes que presentaron hipotermia moderada a severa en la presente investigación, la cual correspondió a un 18.4% de pacientes.

Es necesario indicar que el nivel de la temperatura varía en relación a la edad, estado corporal y ausencia de enfermedades del paciente(18,20), lo que contribuye a su pronta recuperación y evita complicaciones antes, durante y después de su estadía en sala de operaciones(10,11). Situación que no pudo corroborarse en el presente estudio, probablemente por el tamaño de la muestra y el promedio de edad de todos los pacientes.

La temperatura es uno de los elementos que se asocia a la homeostasia durante la anestesia. La hipotermia inadvertida es la complicación intraoperatoria más común que puede afectar significativamente muchos procesos fisiológicos y el curso postoperatorio(12).

Esto está correlacionado con estudios donde describen que a la mayoría de pacientes a quienes se realiza procedimientos anestésicos y quirúrgicos prolongados desarrollan hipotermia, en un estudio se demostró que aproximadamente de un 50% a 70% de estos pacientes desarrolla hipotermia inadvertida(4); una de las posibles condiciones que interfieren en la diferencia de resultados puede ser el diseño de la investigación, en comparación con estudios realizados donde se incluyen hasta 1,451 pacientes(21), así como los estudios donde se tomaron en cuenta a aquellos pacientes a quienes se realizó procedimientos ginecológicos(4). Aunque, el promedio de tiempo en los procedimientos del actual estudio fue de aproximadamente 3 horas, no se encontró diferencia significativa en relación al tiempo.

El tipo de procedimiento y su correlación con la incidencia de hipotermia inadvertida se encuentra estrechamente ligada, por lo que se incentiva a nuevos estudios para observar el comportamiento de dicha relación; algunos estudios describen la estrecha relación entre el aumento de la incidencia de la hipotermia inadvertida, tipo de cirugía y técnica anestésica(22).

En Grecia se estudió que la incidencia de hipotermia inadvertida era de 60-90%(16) en los pacientes postoperados y está ligado íntimamente a factores de riesgo relacionados con el paciente, como por ejemplo: edad, sexo, ASA, tipo de

anestesia, duración, magnitud de la exposición quirúrgica, temperatura ambiente, presencia de neoplasias, infusión de más de 5,000 cc de cristaloides, infusión de 500 a 1,000 cc de sangre y lavado de cavidad con más de 500 cc de cristaloides(16,23). Sin embargo, no se relaciona con ningún otro dato relevante.

Numerosos ensayos con resultados obtenidos de forma aleatoria han demostrado que incluso una leve hipotermia perioperatoria triplica el riesgo de resultados miocárdicos mórbidos(17), de infección en la herida quirúrgica(24), aumenta la pérdida de sangre y las necesidades de transfusión(25), prolonga la recuperación y la duración de la hospitalización en una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos. Aun durante procedimientos relativamente breves, un 50 a 90 por ciento de los pacientes quirúrgicos podrían experimentar hipotermia.

En cuanto a la recuperación de los pacientes, en un estudio se describe que con un grado de hipotermia moderada aumenta la duración de la acción de los bloqueantes neuromusculares(26), este es otro factor a tomar en cuenta para la estancia tanto dentro de la sala de recuperación postanestésica como intrahospitalaria, ya que puede haber un bloqueo neuromuscular residual por disminución de la eliminación del medicamento debido a la hipotermia(15).

Todo esto se traduce a un aumento en la estancia hospitalaria por retraso en la recuperación, infección de herida operatoria, *discomfort* del paciente con escalofríos(14) debido a la disminución de la temperatura como lo han demostrado algunos estudios(5,27), en conjunto esto aumenta los costos hospitalarios(27) por la prolongación de la estancia hospitalaria del paciente, siendo esto prevenible con la ayuda de algún dispositivo de precalentamiento(11). Las condiciones ambientales donde se desarrolla este estudio difiere de algunos estudios realizados ya que no se contaba con aire acondicionado ni con mecanismo para prevenir la hipotermia, como el precalentamiento con aire forzado(9).

Estudios de comparación concluyen que los diferentes métodos de precalentamiento y calentamiento son útiles para prevenir la hipotermia y sus

complicaciones como infección de herida operatoria y menor índice de transfusiones sanguíneas(10,28,29,30,31), es por eso que durante todo el proceso quirúrgico, incluso en el período preoperatorio, es donde se inicia el precalentamiento, ya sea con sábanas, colchones y aire forzado entre otros. Está descrito que disminuye en gran medida la incidencia de hipotermia pre, peri y postoperatoria, siendo de vital importancia ya que se pueden evitar las complicaciones, lo que beneficia al paciente, familiares, médicos y hospitales, teniendo resultados satisfactorios con intervenciones simples.

En el presente estudio, probablemente por el número de caso de pacientes que presentaron hipotermia, no pudo corroborarse tal situación, pese a que los pacientes que presentaron hipotermia severa fueron quienes tuvieron más pérdidas sanguíneas y necesitaron mayor volumen de soluciones. Es importante aclarar que no se estudió posibles consecuencias que pudieran tener los pacientes con hipotermia.

6.1 Conclusiones

- 6.1.1 El 34% (n= 38) de los pacientes presentó hipotermia en el postoperatorio.
- 6.1.2 El 8% de los pacientes presentó hipotermia severa.
- 6.1.3 No se encontró características posiblemente asociadas a hipotermia.

6.2 Recomendaciones

- 6.2.1 Se recomienda monitorear la temperatura transoperatoria en todos los pacientes quirúrgicos, con la finalidad de establecer si la misma tiene descensos para poder establecerla.
- 6.2.2 La hipotermia debe prevenirse por medio de regular la temperatura por medio de aire acondicionado caliente que regule la temperatura corporal.
- 6.2.3 Deben existir estrategias para el manejo y la prevención de la hipotermia en el adulto durante el período perioperatorio.
- 6.2.4 Hacer estudios que exploren más sobre posibles complicaciones de la hipotermia.

VII. Referencias Bibliográficas

1. Atlee JL. Complications in Anesthesia. Second. Atlee JL, Bucklin BA, Chaney MA, Dennis DM, editors. Philadelphia; 2007. 419-425 p.
2. Castillo Monzón CG, et al. Manejo de la temperatura en el perioperatorio y frecuencia de hipotermia inadvertida en un hospital general. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2014;1(2):97–103.
3. Macaroff WB. Hipotermia Perioperatoria. Universidad de la Republica. Montevideo, Uruguay; 2007. p. 115.
4. Roberson MC, Dieckmann LS, Rodriguez RE, Austin PN. A review of the evidence for active preoperative warming of adults undergoing general anesthesia. *AANA J* [Internet]. 2013 Oct;81(5):351–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24354070>
5. Sessler DI. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation. *Anesthesiology*. 2008;109(2):318–38.
6. Burger L, Fitzpatrick J. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Nurs* [Internet]. 2008;18(18):1114, 1116–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19966730>
7. Miller RD. Miller Anesthesia. Séptima ed. Editores asociados:Ericson Lars I., Fleisher Lee A., Wiener-Kronish, Jeanine P. YWL, editor. España; 2010. 1299-1307 p.
8. Wetz AJ, Perl T, Brandes IF, Harden M, Bauer M, Bräuer A. Unexpectedly high incidence of hypothermia before induction of anesthesia in elective surgical patients. *J Clin Anesth* [Internet]. 2016 Nov [cited 2016 Jun 29];34:282–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0952818016301015>
9. Adriani MB, Moriber N. Preoperative forced-air warming combined with intraoperative warming versus intraoperative warming alone in the prevention of hypothermia during gynecologic surgery. *AANA J* [Internet]. 2013 Dec;81(6):446–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24597006>
10. Young VL, Watson ME. Prevention of perioperative hypothermia in plastic surgery. *Aesthetic Surg J*. 2006;26(5):551–71. Available from:

- <http://asj.oxfordjournals.org/>
11. Wagner D. Hipotermia Gestión Perioperatoria : Estrategias para la Gestión [Internet]. Medwave. 2007. p. 11. (VII). Available from: <http://www.medwave.cl>
 12. Horosz B, Malec-Milewska M. Inadvertent intraoperative hypothermia. [Internet]. Vol. 45, Anaesthesiology intensive therapy. 2013 [cited 2014 May 4]. p. 38–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23572308>
 13. Baptista W, Rando K, Zunini G. Hipotermia perioperatoria. Anest Analg Reanim. 2010;23(2):24–38.
 14. Díaz M, Becker DE. Thermoregulation: physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia. Anesth Prog [Internet]. 2010 Jan;57(1):25-32-4. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2844235&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 15. Heier T, Caldwell JE. Impact of hypothermia on the response to neuromuscular blocking drugs. Anesthesiology [Internet]. 2006 May;104(5):1070–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16645461>
 16. Kiekkas P, Pouloupoulou M, Papahatzi A, Souleles P. Effects of hypothermia and shivering on standard PACU monitoring of patients. AANA J [Internet]. 2005 Feb;73(1):47–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15727284>
 17. Barbieri P et al. Objetivo : la Normotermia, programa de mejoramiento de la calidad para la prevencion de la hipotermia perioperatoria accidental. España; 2013. p. 10.
 18. Tramontini CC, Graziano KU. Control de la hipotermia de pacientes quirúrgicos ancianos en el intraoperatorio: Evaluación de dos intervenciones de enfermería. Rev Latinoam Enferm [Internet]. 2007;15(4):7. Available from: www.eerp.usp.br/rlae
 19. Alvarez Reyes JR. Factores protectores y de riesgo para hipotermia transoperatoria en geriátricos a quienes se les realizó el procedimiento resección transuretral de próstata (RTUP). San Carlos de Guatemala; 2013.
 20. Hopf HW. Perioperative temperature management: time for a new standard

- of care? *Anesthesiology* [Internet]. 2015 Feb;122(2):229–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25603200>
21. Joanna Briggs. Estrategias para el manejo y la prevención de la hipotermia en el adulto durante el periodo perioperatorio [Internet]. Vol. 14. North Terrace, South Australia; 2010. p. 1–4. Available from: <http://www.joannabriggs.edu.au/>
 22. Sun Z, Honar H, Sessler DI, Dalton JE, Ph D, Yang D, et al. Intraoperative Core Temperature Patterns, Transfusion Requirement , and Hospital Duration in Patients Warmed with Forced Air. *Anesthesiology*. 2015;122(2):276–85.
 23. Buitrago JC, Grisales S, Reyes G, Marina O, Asesor R. Factores de riesgo para hipotermia transoperatoria. *Rev Colomb Anestesiol*. 1996;24(257).
 24. Kurz, Andrea, M.D. Sessler, Daniel Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *New Englan J Med*. 1996;334(19):7.
 25. Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology* [Internet]. 2008 Jan;108(1):71–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18156884>
 26. Heier, Tom; Caldwell, James; Sessler, Daniel I.; Miller RD. Mild intraoperative hypothermia increases duration of action and spontaneous recovery of vecuronium blockade during nitrous oxide-isoflurane anesthesia in humans. *Anesthesiology*. 1991;74(5):815–9.
 27. Fernández-Meré LAÁ-BM. Manejo de la hipotermia perioperatoria. *Rev Esp Anestesiol Reanim* [Internet]. 2012;59(7):379–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2012.05.034>
 28. Alderson P, Campbell G, Smith AF, Warttig S, Nicholson A, Lewis SR. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2014 Jun 4;(6):CD009908. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24895945>
 29. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico. Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico [Internet]. Cataluña: Ministerio de Sanidad, Política

Social e Igualdad; 2010. p. 1–197. Available from:
http://www.gencat.cat/salut/depsan/units/aatrm/pdf/gpc_seguridad_paciente_aiaqs_2010es_vc.pdf

30. Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2016(4).
31. Alvarez Reyes JR. Factores protectores y de riesgo para hipotermia transoperatoria en pacientes geriátricos a quienes se realizó el procedimiento resección transuretral de próstata (RTUP). Universidad de San Carlos de Guatemala; 2013.

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El Autor concede permiso para producir total o parcialmente y por cumplir medio la tesis titulada "HIPOTERMIA INADVERTIDA EN CIRUGÍA PROLONGADA EN ADULTOS", para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.