



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN:**

**ANESTESIOLOGÍA.**

**“INTERVENCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA NORMOTERMIA  
EN EL PERIODO TRANSANESTESICO”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTADO POR:**

**DRA. ANAYELI ARROYO ESTRADA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:**

**ANESTESIOLOGÍA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DRA. HERLINDA MORALES LÓPEZ**

**2016**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“INTERVENCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA NORMOTERMIA  
EN EL PERIODO TRANSANESTESICO”**

**Autora: Dra. Anayeli Arroyo Estrada**

Vo. Bo.

**Dra. Herlinda Morales López**

Profesora Titular del Curso de Especialización en Anestesiología

Vo. Bo.

**Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez**

Director de Educación e Investigación

**“INTERVENCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA NORMOTERMIA  
EN EL PERIODO TRANSANESTESICO”**

**Autora: Dra. Anayeli Arroyo Estrada**

Vo. Bo.

**Dra. Herlinda Morales López**

Director de Tesis

Profesora Titular del Curso de Especialización en Anestesiología  
Adscrita al Hospital General de Ticoman

## **DEDICATORIA.**

A mis padres por su incansable apoyo, por su ejemplo de superación y tenacidad; por hacer de mí una mujer de bien, y una profesional responsable.

A mis hermanos por estar a mi lado y apoyarme incondicionalmente en mis horas de cansancio.

A mi abuelita Mago, porque aun en ausencia física, sus consejos y guía siempre serán faro en la oscuridad.

A mi familia entera, por simplemente estar, por ser un soporte único en mis ratos de desespero, por entender mis ausencias y estar siempre para mí.

**Para todos con amor....**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Gracias Dios, por darme la vida, y dárme la en compañía de seres únicos.  
Gracias a la Secretaria de Salud de la Ciudad de México, por darme la oportunidad de vivir esta experiencia maravillosa de la Anestesiología, siempre portare orgullosa el logo que nos hace una familia.

A mis padres, hermanos y familia en general sin ustedes no lo hubiera logrado.

A mis hermanos de residencia por compartir la mejor experiencia a su lado y convertirse en mi segunda familia.

A mis profesores por todas las enseñanzas, por enseñarme a hacer y el no hacer.

A la Dra. Nubia Álvarez Calderón, amiga gracias por ser mi cómplice.

A mi familia Parresina son únicos, los admiro en su andar y les agradezco que caminen a mi lado.

A mis amigas y amigos de la vida... por su apoyo durante este maravilloso proyecto brindándome su amistad incondicional a todas simplemente gracias.

Dra. Herlinda Morales López sin su apoyo no estaria este proyecto.

A todos y cada uno de ustedes que siempre están... que dios los bendiga y sigan a mi lado.

Sin mas.... Infinitas GRACIAS.

“No hay secretos para el éxito. Este se alcanza preparándose, trabajando arduamente y aprendiendo del fracaso”.

**Colin Powell**

## ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS	19
HIPÓTESIS	20
MATERIAL Y MÉTODOS	21
DISEÑO DE LA MUESTRA	22
RECOLECCIÓN DE DATOS	24
PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO, ANÁLISIS Y PLAN DE TABULACIÓN	26
ASPECTOS ÉTICOS	27
MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD PARA LOS SUJETOS DE ESTUDIO	28
RECURSOS	29
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	37
CONCLUSIÓN	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40



## RESUMEN

*Objetivo:* Se monitorizó la temperatura en el periodo transanestésico, y se administraron soluciones calentadas, además se proporcionó aislamiento pasivo con sabanas de algodón y bolsas de polietileno de uso común; para evitar la presencia de hipotermia en anestesia general en pacientes en los que se llevó a cabo cirugía abdominal.

*Material y métodos:* Previa aprobación por el comité de ética del Hospital General La Villa (Código de registro: 206-210-05-15), se realizó un ensayo clínico prospectivo, mediante la técnica de muestreo determinístico intencional donde a juicio del investigador principal se formaron dos grupos: uno denominado control y otro sujeto sólo a observación. Se estudiaron dos grupos de pacientes, cada uno conformado por 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos; uno que fue observado por el investigador principal, en el que se tomaron medidas para evitar la pérdida de temperatura durante el periodo transanestésico (administración soluciones calentadas, aislamiento pasivo con sabanas de algodón y bolsas de polietileno) y otro grupo en el que el monitoreo se realizó de la forma habitual por el anesestesiólogo encargado en sala; se incluyeron un total de 60 pacientes adscritos al servicio de Cirugía General a quienes se le realizó cirugía abdominal, bajo anestesia general. Se evaluaron las variables demográficas, categoría diagnóstica, y parámetros hemodinámicos cardiovasculares. El análisis estadístico se llevó a cabo por medio de la prueba de  $\chi^2$  pearson, t de student, Prueba Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney a través del programa SPSS versión 22.

*Resultados:* De lo que respecta al análisis del cambio observado en nuestra variable de temperatura evidenciamos el patrón que se sugiere en la anestesia general: hay una disminución inicial rápida de la temperatura central, seguida por una lenta reducción lineal de la misma. Por último, la temperatura central se estabiliza y permanece casi sin cambios posteriores. En el grupo sin

intervención no se aprecian cambios con significancia estadística y la pérdida de la temperatura es más rápida en comparación con el grupo en que si se realizan intervenciones. Es relevante mencionar que entre más tiempo conlleva el acto quirúrgico se adquiere mayor relevancia la pérdida de la temperatura y adquiere significancia a las 3 horas de iniciado el acto donde se observó una P de 0.46 evidenciando que a pesar de las intervenciones realizadas si hay presencia de hipotermia y de esta en un grado de hipotermia moderada. Esto se traduce en los cambios hemodinámicos observados en cuanto a las variables de la tensión arterial sistólica y frecuencia cardiaca a partir de 90 minutos de transcurrido el acto quirúrgico.

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales responsabilidades del anestesiólogo es actuar como un guardián del paciente anestesiado durante la cirugía. La monitorización es útil en el mantenimiento de una vigilancia eficaz. La práctica de la anestesiología ha ido incorporando de forma progresiva nuevos parámetros de monitorización, los cuales facilitan y potencian la labor del anestesiólogo en su práctica cotidiana, incrementando la seguridad de los pacientes bajo su responsabilidad.<sup>1</sup> La monitorización de la temperatura en el transoperatorio 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 anestesiólogo a pesar de conocerse que, correctamente tratada, mejora el resultado final del paciente quirúrgico.<sup>2</sup>

Es un hecho rutinario la medición de la temperatura en la vigilancia de los pacientes que van a ser anestesiados; de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-006) para la práctica de la Anestesiología, pero sólo exige la medición continua de la temperatura corporal y el proveer los medios y equipo para evitar la hipotermia durante la anestesia. En los adultos indica la medición de la temperatura a intervalos frecuentes.<sup>3</sup>

La monitorización de la temperatura corporal sigue siendo una variable infravalorada y por ello infrutilizada en la gran mayoría de las intervenciones quirúrgicas llevadas a cabo. La hipotermia involuntaria durante la anestesia es, la alteración transoperatoria más frecuente.<sup>4</sup> En 2004 se llevó a cabo en Europa el estudio TEMMP para evaluar el grado de monitorización intraoperatoria de la temperatura y las estrategias utilizadas para evitar la hipotermia perioperatoria. Pero en la región latinoamericana, es poco lo que se sabe al respecto.

La monitorización de la temperatura en forma regular y el registro de la temperatura del paciente son claves para la pronta identificación y tratamiento

de la hipotermia inadvertida perioperatoria. Sin embargo, en el estudio TEMMP el uso de monitorización de la temperatura en pacientes bajo anestesia general fue de solo el 25%, mientras que bajo anestesia regional fue menor aún, del 6%.<sup>13</sup>

### Definición

Se considera hipotermia cuando la temperatura corporal central desciende de 36 °C, aunque otros cifran el límite en 35 °C, clasificándola en 3 niveles: leve (de 32 a a 34.9 °C), moderada (de 28 a 31.9 °C) y severa (por debajo de 28 °C). Se trata de la alteración de la temperatura más frecuente durante el período perioperatorio (50-70% de los pacientes).<sup>5</sup>

### Fisiología

La cantidad de calor en el cuerpo humano determina su temperatura y, si el calor cambia, la temperatura debe cambiar. La temperatura representa el estado térmico de un cuerpo medido en una determinada escala, grados Celsius (°C) en nuestro medio.<sup>4,5</sup> Los seres humanos son animales de sangre caliente o endotérmicos, en contraposición con los de sangre fría o exotérmicos (p. ej., reptiles, anfibios o peces). La temperatura central en sujetos sanos oscila entre 36,1 y 37,4 °C. Temperaturas por encima o por debajo de estos valores indican una pérdida en el control de la termorregulación o unas condiciones térmicas que superan dichos mecanismos.<sup>4</sup>

El mantenimiento de la temperatura corporal, es el resultado del balance entre la producción y la pérdida de calor. La regulación de la temperatura corporal, se lleva a cabo mediante un sistema de retroalimentación positiva y negativa en el sistema nervioso central, en 3 fases: aferencia térmica, regulación central y respuesta eferente.<sup>6</sup> Receptores H2, localizados cerca del tercer ventrículo, han sido involucrados en el proceso de termorregulación. Fue en 1912 cuando se situó el termostato de los mamíferos en el hipotálamo, comprobando la falta de

control térmico en caso de lesiones del mismo. El hipotálamo anterior (núcleo pre óptico) actúa como un termostato sensando los cambios de temperatura que le envían la médula (a través del haz espinotalámico), desde la piel y el resto de órganos (frío a través de fibras A delta y calor a través de fibras amielínicas C) y enviando las respuestas necesarias para aumentar o disminuir la temperatura (vasoconstricción y escalofrío en caso de hipotermia, y vasodilatación y sudoración en caso de hipertermia), que entran en acción a partir de variaciones de la temperatura corporal próximos a 0,2 °C.<sup>6,7,8,9</sup>

Cosideraciones generales de los pacientes.

Los obesos tienen un comportamiento peculiar, sufriendo menos redistribución que los pacientes delgados. En este tipo de pacientes el mayor problema es la disipación del calor metabólico. Presentan una mayor vasodilatación periférica que el resto de pacientes, que suelen presentar vasoconstricción (sobre todo en un ambiente hospitalario frío). El resultado final es una temperatura del Compartimento periférico (CP) más alta de lo habitual, con lo que se reduce la redistribución desde el Compartimento central (CC) después de la inducción anestésica, controlandose mejor la bajada de temperatura.<sup>4</sup>

En el caso de los niños, el enfriamiento es mucho más rápido dada su mayor superficie corporal en relación con su nivel metabólico, lo que, a la inversa, permite un calentamiento más rápido. En estos pacientes, la redistribución del calor que se produce tras la inducción anestésica es menor dado que la relación CP/CC es menor que en adultos, produciéndose la mayor pérdida de calor por la cabeza. En los niños, la fase de meseta se alcanza más rápido que en los adultos, pero tienen el mismo umbral para iniciar la respuesta vasoconstrictora.

4

En los pacientes de edad avanzada, la hipotermia es más marcada que en los de menor edad, además de tardar más tiempo en recalentar. No pueden aumentar su metabolismo basal en la misma medida que los jóvenes. El

mecanismo de vasoconstricción se activa con un umbral más bajo (aproximadamente 1,2 °C, siendo normal un umbral de 0,2 °C) y es de menor intensidad.<sup>4</sup>

### Termorregulación durante la anestesia general

Todos los anestésicos generales probados 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 forma notable. Por tanto, el rango interumbral se incrementa desde su valor cercano a 0.3°C, hasta 2-4°C. La ganancia y la intensidad máxima de algunas respuestas permanecen normales, mientras que otras se reducen por la anestesia general.<sup>6</sup>

La hipotermia se produce al combinarse la alteración de la termorregulación, por los anestésicos con la exposición al ambiente frío del quirófano.<sup>1,5,6,7,8.</sup>

La hipotermia durante la anestesia general se desarrolla con un patrón característico, Hay una disminución inicial rápida de la temperatura central, seguida por una lenta reducción lineal de la misma. Por último, la temperatura central se estabiliza y permanece casi sin cambios posteriores.<sup>2,6,8.</sup> La temperatura central suele descender 1 o 2°C durante la primera hora de la anestesia general (fase I), y es seguida por una declinación más gradual durante las 3 a 4 horas siguientes (fase II), alcanzado por último un punto de estado estable o equilibrio (fase III). La redistribución del calor de los compartimentos centrales, calientes (por ejemplo abdomen) a tejidos periféricos más fríos por vasodilatación inducida por anestésicos, explica la mayor parte del descenso inicial de la temperatura, en el cual, la pérdida continua de calor hacia el ambiente parece ser la causa principal de una declinación subsecuente más lenta.<sup>2,6,8,9.</sup>

Normalmente, el hipotálamo mantiene la temperatura corporal central

dentro de límites estrechos. Sin embargo, durante la anestesia general el cuerpo no puede compensar la hipotermia debido a que los anestésicos inhiben la termorregulación central al interferir con la función del hipotalámica.<sup>8,9.</sup>

La vasoconstricción termorreguladora durante la anestesia disminuye de forma significativa la pérdida cutánea de calor, pero esta disminución aislada puede ser insuficiente para producir un equilibrio estacionario térmico. Por tanto, un mecanismo adicional debe contribuir al equilibrio de la temperatura en el compartimiento central. En esta situación, la distribución del calor metabólico se restringe al compartimiento central para mantener su temperatura. La temperatura tisular periférica, en contraste, continúa disminuyendo porque ya no recibe suficiente calor desde el centro.<sup>6,8,9.</sup>

Transferencia de calor<sup>4,5</sup>

El intercambio de energía en forma de calor entre distintos cuerpos se puede realizar por 4 mecanismos distintos:

a) Por radiación, que es el principal mecanismo en pacientes anestesiados. Depende de la capacidad de emisión de radiaciones electromagnéticas (fotones) y de la superficie expuesta. Dependiendo de la materia, la radiación puede ser absorbida, caso de la piel (produciendo aumento de temperatura), transmitida (aire o vacío) o bien, reflejada (metal).

b) Por convección, el calor pasa de una molécula a otra, aumentando la energía y, por tanto, la temperatura, además de producir desplazamiento molecular. Este mecanismo ocurre exclusivamente entre fluidos. Está relacionado con el paso de calor del compartimiento central al compartimiento periférico y es el responsable de los cambios rápidos de temperatura. Es considerado como conducción facilitada.

c) Por conducción, el calor pasa de una molécula a otra, aumentando la energía y por tanto la temperatura, pero sin desplazamiento molecular. Este mecanismo se da en sólidos y en líquidos (bajo determinadas condiciones). Está involucrado en el paso del calor de una superficie a otra, en este caso, del cuerpo del paciente a la mesa de quirófano. El paso de calor es directamente proporcional a la diferencia de temperaturas e inversamente proporcional al aislamiento existente entre las 2 superficies. Este mecanismo origina una transferencia de calor muy lenta. Sería también el mecanismo responsable de la pérdida de calor originada por la administración de fluidos a temperatura ambiente (los líquidos son calentados por el paso de calor desde la sangre y los tejidos).

d) Por evaporación, la pérdida de calor se debe a la evaporación del agua. A nivel del aparato respiratorio y de la piel tiene muy poca importancia (10 y 5% del metabolismo basal, respectivamente), pero aumenta con la exposición ambiental de cavidades y órganos corporales (sobre todo en cirugía de larga duración). Es también responsable del descenso de la Temperatura Corporal con la aplicación sobre la piel de soluciones desinfectantes.

#### Efectos perjudiciales de la hipotermia

En cirugía y anestesia se ha demostrado perfectamente bien que un descenso mínimo de la temperatura central, por debajo de los 36 °C, hipotermia leve (34-35.9 °C), ha sido asociado a varias complicaciones. Frank y cols demostraron que un descenso de solamente 1.3 °C en la temperatura central aumentó tres veces la probabilidad de presentar eventos cardíacos adversos: isquemia miocárdica (angina), arritmias cardíacas no documentadas previamente, taquicardia ventricular e infarto miocárdico, reduciendo en un 55% el riesgo relativo de presentarlos cuando se mantuvo normotermia en todo el transanestésico<sup>2, 17</sup>. El riesgo de isquemia miocárdica y arritmias graves es mayor en caso de hipotermia en pacientes con factores de riesgo cardíaco y



cirugía no cardíaca, en los casos de cirugía vascular arterial periférica que tienen alta frecuencia de enfermedad de arterias coronarias, y en el anciano; a este respecto, las Guías de la American College of Cardiology/American Heart Association 2007 para el cuidado para los pacientes cardiopatas sometido a cirugía no cardíaca recomiendan el mantenimiento de para estos pacientes como parte importante del cuidado.<sup>2,8,9, 17</sup>

La hipotermia leve también se ha asociado a incremento de la incidencia de infecciones quirúrgicas, y sepsis postoperatoria, porque afecta los mecanismos inmunológicos celulares (quimiotaxis y fagocitosis de los leucocitos) de defensa y porque la vasoconstricción cutánea que produce disminuye de alguna manera el aporte de oxígeno a los tejidos superficiales traumatizados intervenidos; la hipotermia aumenta el tiempo de estancia hospitalaria por problemas infecciosos o de cicatrización retardada en la herida quirúrgica; Se ha demostrado sin lugar a dudas que, desde una hipotermia leve, existe un retardo en el tiempo de recuperación de la anestesia general y del bloqueo neuromuscular, prolongando la duración de la acción de casi todos los fármacos anestésicos y bloqueadores neuromusculares, con el consecuente riesgo de depresión respiratoria en el período postanestésico entre otras cosas.<sup>9,10</sup> El mantenimiento de la normotermia central durante y después de la cirugía ayuda a disminuir la intensidad del dolor. Recientemente ha sido relacionada la hipotermia como causa de complicaciones en cirugía oncológica de cabeza y cuello, tales como: pérdida de injertos cutáneos, neumonía, fístulas, hematomas e infecciones en el sitio quirúrgico. El disconfort o experiencia desagradable que produce la sensación de frío intenso y los escalofríos en cualquier momento del perioperatorio ha sido catalogado por los pacientes en el mismo nivel o mayor que el dolor postanestésico mismo.<sup>10,11,13,17</sup>

## Alteraciones cardiovasculares

Si bien al inicio de la hipotermia se produce una reacción del sistema cardiovascular por aumento de las catecolaminas circulantes, posteriormente existe una disminución progresiva de la tensión arterial (no se consiguen medir sus valores por debajo de los 27°C), del gasto cardiaco y de la frecuencia cardiaca.<sup>8</sup> El gasto cardiaco disminuye como consecuencia de la bradicardia y de la hipovolemia, resultado de la reducción del volumen plasmático y de la hiperhidratación intracelular.<sup>9,10</sup> En las hipotermia profundas, el índice cardiaco generalmente está reducido a valores por debajo de 1-1,5 l/min. Los cambios del ritmo cardiaco están ampliamente documentados: bradicardia sinusal, fibrilación o flutter auricular, fibrilación ventricular (especialmente a partir de los 28°C) y asistolia.<sup>15</sup> La arritmia cardiaca más frecuente de encontrar es la fibrilación auricular. Electrocardiográficamente da lugar a la aparición de la onda J o de Osborn<sup>34</sup>(a partir de temperaturas inferiores a los 31°C), alteraciones del segmento ST y alargamiento del espacio QT.<sup>17</sup>

## Alteraciones pulmonares

La bradipnea por depresión del centro respiratorio no supone generalmente un grave problema hasta que se alcanzan temperaturas centrales muy bajas.<sup>2</sup> El intercambio alveolo capilar y las respuestas respiratorias a la hipoxemia y a la acidosis están reducidas, pero sin gran transcendencia clínica.<sup>6</sup> Aunque la frecuencia respiratoria y el volumen corriente están disminuidos, estos suelen ser suficientes para mantener los requerimientos de oxígeno y la eliminación del anhídrido carbónico, puesto que la hipotermia reduce el consumo de O<sub>2</sub> al 50% aproximadamente cuando la temperatura central llega a los 31°C.<sup>8,9</sup>

## Alteraciones renales

La hipotermia suele acompañarse de un grado generalmente leve de insuficiencia renal, con ligeros aumentos de la cifra de urea y creatinina que generalmente se resuelve sin secuelas, aunque en algún caso puede producirse una necrosis tubular aguda.<sup>6,8</sup> Sin embargo, la exposición al frío produce inicialmente un aumento de la diuresis (diuresis por frío), incluso antes de la disminución de la temperatura central, debida fundamentalmente a la vasoconstricción cutánea con el consiguiente desplazamiento de la afluencia de sangre hacia los territorios centrales y a la insensibilidad de los túbulos a la hormona antidiurética.<sup>9</sup>

## Alteraciones hematológicas

Teóricamente estos pacientes suelen tener una hemoglobina y un hematócrito alto al estar hemoconcentrados por efecto de la "diuresis por frío" y la contracción esplénica, aunque en los pacientes traumatizados por accidente de montaña se puede encontrar normal o bajo o que desciende progresivamente en las primeras horas de evolución debido a las pérdidas sanguíneas por las lesiones traumáticas asociadas.<sup>2,6,7</sup> También se ha observado leucopenia con granulocitopenia y trombocitopenia en las hipotermias graves, secundariamente a un secuestro esplénico y hepático y por la acción directa del frío sobre la médula ósea.<sup>8,10</sup> Las alteraciones hemostáticas como la trombosis venosa y la Coagulación intravascular diseminada (CID) que presentan algunos pacientes hipotérmicos, tienen que ver más con las causas comunes a todo paciente crítico (hipoperfusión periférica prolongada) que con un efecto específico de la hipotermia.<sup>11</sup> La CID también puede ser responsable de la instauración progresiva de trombocitopenia.<sup>17</sup>

## Alteraciones de la inmunidad

La infección es la mayor causa de muerte tardía en los pacientes hipotérmicos. Este incremento de la susceptibilidad a la infección no está tampoco muy aclarado, aunque probablemente sea multifactorial.<sup>6,7</sup> Entre estos potenciales factores destacan las bacteriemias intestinales consecutivas a la isquemia e hipoperfusión intestinal;<sup>8</sup> a la disminución del nivel de consciencia y de los reflejos tusígenos como causas de neumonía aspirativa; a la disminución del volumen corriente respiratorio y a anormalidades ventilatorias (atelectasias) que favorecen las posibles sobreinfecciones respiratorias; a la granulocitopenia consecutiva al efecto del frío y a la disminución de la migración de los leucocitos polimorfonucleares, de la vida media de estos y de la fagocitosis.<sup>10,11</sup> En definitiva, los pacientes hipotérmicos son más susceptibles a las infecciones bacterianas y presentan además, una disminución de las defensas.<sup>17</sup>

## Elementos y sitios de monitoreo

Los termómetros usados actualmente ya no son los de mercurio, sino electrónicos, llamados termistores y termocoples según sea su mecanismo de función para registrar la temperatura. Sus ventajas sobre los de mercurio antiguos son: la rapidez, medición en forma continua, el diseño tipo sonda larga recubierta con material plástico suave.<sup>1</sup> La temperatura central es el objetivo del monitoreo, ya que es la importante para el bienestar y adecuada función de los órganos internos. La temperatura cutánea, en un sentido estricto, no refleja la temperatura central y menos bajo anestesia regional neuroaxial. Cada sitio de aplicación del dispositivo de vigilancia tiene ventajas y desventajas.<sup>3</sup> La membrana timpánica refleja la temperatura encefálica debido a que la arteria carótida externa proporciona el riego del conducto auditivo. El traumatismo durante la inserción y el aislamiento por cerumen desvían el uso regular de sondas timpánicas. Las temperaturas rectales tienen una respuesta lenta a los cambios en la temperatura central. Las sondas nasofaríngeas tienden a

generar epistaxis, pero miden en forma precisa la temperatura central si se coloca en un punto adyacente a la mucosa nasofaríngea<sup>1,3,6,7</sup>. De igual modo, el termistor sobre un catéter de la de la arteria pulmonar mide la temperatura central. Hay una correlación variable entre la temperatura axilar y la temperatura central, lo que depende de la perfusión cutánea. Las cintas adhesivas de cristal líquido colocadas sobre la piel son indicadores inadecuados de la temperatura corporal central, durante la cirugía. Los sensores de temperatura esofágica, proporcionan la mejor combinación de economía, resultados y seguridad.<sup>1,2,3,5,6,7</sup>.

#### Estrategias para el mantenimiento de normotermia transoperatoria

La temperatura de la sala de operaciones es uno de los factores críticos en la pérdida de calor corporal desde la piel y a través de la incisión quirúrgica, por lo que, teóricamente, el aumento de la temperatura de la sala podría disminuir al mínimo estas pérdidas. Sin embargo, temperaturas por encima de 23 °C, requeridas para mantener la normotermia, son consideradas poco confortables para el equipo quirúrgico y pueden resultar en un deterioro en el desempeño del personal que trabaja en las salas de operaciones. Existen varias formas para prevención y tratamiento de la hipotermia. Métodos activos, como las mantas de agua circulante, el calentamiento de gases y de los líquidos endovenosos, así como el aire caliente forzado.<sup>18</sup> El aislamiento pasivo (mediante cobertores, algodón laminado en miembros o en la zona de cabeza y cuello) reduce la pérdida cutánea de calor sin afectar el confort del cirujano. En el estudio de Sesler y col. se evaluaron distintos tipos de aisladores pasivos, entre ellos bolsas plásticas, frazadas de algodón, campos quirúrgicos de papel, de tela y un cobertor con superficie reflectora de calor y se comprobó que todos eran eficaces para reducir la pérdida de calor en alrededor de un 30%.<sup>12,18</sup> Estos sistemas reducen la pérdida calórica desde la piel en forma proporcional al número de capas colocadas sobre el paciente, aunque la mayor reducción se da con la primera capa. De este modo se aprovecha la generación metabólica

de calor desde el mismo paciente, aunque son insuficientes para lograr rápidamente la normotermia en un paciente hipotérmico. En general, logran el aislamiento atrapando aire en su matriz (“aire fijo”), lo que disminuye la pérdida calórica desde la piel. La mayoría consiste en aislantes de masa, como las sábanas de algodón quirúrgicas, y el grado de aislante depende del grosor de la capa de aire atrapada.<sup>13</sup>

Calentamiento de fluidos. Se ha estimado que la temperatura corporal media desciende 0,25 °C por cada litro de solución coloidal o cristaloidal administrada a temperatura ambiente en los adultos, y en una magnitud similar por cada unidad de derivado sanguíneo refrigerado. Existen múltiples dispositivos de calentamiento de fluidos disponibles que, aunque no son usados en forma rutinaria, resultan fundamentales en cirugías con una alta tasa de recambio de fluidos (trasplante hepático, grandes quemados, reconstrucciones craneofaciales, etcétera).<sup>12, 13, 14,19</sup> Estos dispositivos evitan el enfriamiento durante la infusión de líquidos fríos, pero no son demasiado efectivos para calentar al paciente una vez que desarrolló hipotermia. Por ello hay que utilizarlos desde el inicio de la cirugía cuando se prevé el desarrollo de ésta y la reposición importante de volumen. Por este motivo, el calentamiento de fluidos no es un sustituto, sino un complemento de otras medidas de calentamiento cutáneo activo. Hasankhani y col. demostraron una menor incidencia de efectos cardiovasculares adversos y de temblor posoperatorio en pacientes en los cuales se aplicó este método de calentamiento.<sup>12,14,15</sup> Las diferencias entre los diversos sistemas no son clínicamente importantes, por lo que cada centro debe evaluar la disponibilidad y practicidad para elegir el más adecuado. Para procedimientos con riesgo de sangrados masivos –como la cirugía de trasplante hepático, cirugía cardíaca, cirugía de aneurisma intracraneano– es necesario asociar al calentador de fluidos un sistema de infusión rápida. Los diferentes sistemas permiten administrar entre 500 ml y 1 litro de cristaloides, coloides y/o hemoderivados a 37 °C en un minuto. El Colegio Americano de Cirujanos, en su

manual Advanced Trauma Life Support (ATLS) recomienda calentar los fluidos de resucitación en microondas a 39 °C. Las bolsas de 500ml se pueden calentar a 400W durante 100 s o a 800W durante 50 s, por lo que una alternativa que no acarrea costo es calentar los sueros en microondas.<sup>12,19.</sup>

Usualmente un solo método no es suficiente, por lo que se da mayor importancia al manejo multimodal. Ante la carencia de recursos y equipos que ayuden al adecuado control de la temperatura corporal, para prevenir la hipotermia operatoria se suelen calentar los líquidos endovenosos como método de prevención, con escasa efectividad. Se ha propuesto la utilización de una nueva técnica, poco convencional, económica y fácil de usar, el cubrimiento amplio de la superficie corporal del paciente con bolsas plásticas de polietileno de baja densidad. Esta técnica aunada al calentamiento de los líquidos endovenosos parece mostrar mejores resultados. El polietileno utilizado en la fabricación de las bolsas es inocuo, utilizado desde hace décadas, incluso para guardar y preservar alimentos.<sup>18</sup>

La prevención a través de la monitorización continua y el tratamiento de la hipotermia perioperatoria utilizando dispositivos de calentamiento ayudarán a disminuir los riesgos inherentes a la cirugía y los costos médicos, y a aumentar la comodidad perioperatoria del paciente.<sup>13</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Son la infusión de líquidos precalentados y el aislamiento pasivo, intervenciones que pueden mantener la normo termia durante el periodo transanestésico en cirugía abdominal, bajo anestesia general en el Hospital General La Villa?



## JUSTIFICACIÓN

En México, no existen reportes de las repercusiones hemodinámicas, atribuibles a hipotermia durante el periodo transanestésico en una anestesia general, en cirugía abdominal, así como el número de casos que reportan este efecto, y las características de los pacientes que la presentan. Ni de las intervenciones que se emplean para evitar la presentación de hipotermia durante el mencionado periodo transanestésico. Por lo que es indispensable una investigación en nuestras unidades, para reconocer a la temperatura como una variable infravalorada y olvidada en el quehacer diario del anesthesiólogo, y las repercusiones hemodinámicas en el periodo transanestésico en una anestesia general; en el paciente que se llevará a cabo cirugía abdominal. Para así una vez reconocida esta complicación se puedan implementar las estrategias que permitan el mantenimiento de la normotermia durante este periodo, alternando las formas activas y pasivas que se encuentren al alcance del anesthesiólogo con el fin último de mejorar los estándares de calidad en cuanto a la atención que se brinda al paciente.

Es inexcusable el monitoreo de la temperatura y la detección de hipotermia en el periodo transanestésico, la importancia de detectar dicha hipotermia radica en que se la ha correlacionado con un aumento de la morbilidad perioperatoria: alteraciones de la coagulación, prolongación de la farmacocinética, acidosis metabólica, aumento de incidentes cardiovasculares y mayor incidencia de infecciones postoperatorias.

Mediante la implementación de intervenciones fáciles de realizar, y al alcance del anesthesiólogo, personal médico y de enfermería que participa en el proceso quirúrgico –anestésico de los pacientes; tales como calentar las soluciones que se perfundirán durante la cirugía y el aislamiento pasivo con sabanas de algodón y recubrimiento con bolsas de polietileno de uso común, podremos

evitar la presentación de hipotermia o en su defecto atenuar las complicaciones que se presentan y se asocian a hipotermia.

A nivel institucional, reducir las complicaciones asociadas a hipotermia representa menos tiempo de estancia en el área de recuperación postanestésica, la pronta y mejor recuperación del paciente en el posoperatorio inmediato y por ende una reducción en los días de estancia intrahospitalaria.

<sup>11,12</sup> Desde esta perspectiva el impacto de este proyecto es positivo en la calidad de la atención del paciente quirúrgico.

## OBJETIVOS

### General

1. Monitoreo de la temperatura en el periodo transanestésico, y la infusión de soluciones calentadas así como aislamiento pasivo con sabanas de algodón y bolsas de polietileno de uso común para evitar la presencia de hipotermia en anestesia general en pacientes en los que se llevara a cabo cirugía abdominal.

### Específicos.

1. Prevenir la hipotermia durante el periodo transanestésico de una anestesia general en cirugía abdominal mediante el uso de soluciones calentadas .
2. Prevenir la hipotermia mediante aislamiento pasivo con sabanas de algodón y bolsas de polietileno de uso común.
3. Identificar la frecuencia de casos que desarrollen hipotermia en el periodo transanestésico, durante una anestesia general balanceada, en pacientes en los que se llevara a cabo cirugía abdominal.
4. Establecer las repercusiones hemodinámicas asociados a la presencia de hipotermia en el periodo transanestésico, durante una anestesia general balanceada, en pacientes en los que se llevará a cabo cirugía abdominal
5. Medir los cambios en la tensión arterial, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria, asociados a hipotermia durante el periodo transanestésico de una anestesia general en cirugía abdominal

## HIPÓTESIS

La administración de soluciones que se perfundirán durante el acto quirúrgico en el periodo transanestésico y el aislamiento pasivo con sabanas de algodón y bolsas de polietileno, pueden evitar la presentación de hipotermia en el periodo transanestésico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico prospectivo, mediante la técnica de muestreo determinístico intencional donde a juicio del investigador principal se formaron dos grupos: uno denominado control y otro sujeto sólo a observación. Cada uno conformado por 30 pacientes, para un total de 60, el total de los pacientes adscritos al servicio de Cirugía General a quienes se les realizó cirugía abdominal, durante el periodo del 1o de marzo de 2015 al 31 de mayo de 2015 en el Hospital General La Villa y que cumplieron los siguientes criterios:

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes ASA I-II.

Cirugía abdominal.

Técnica anestésica: general.

Temperatura previa a la cirugía entre 36 °C y 36.9°C

Edad entre 18 - 64 años

- CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

Pacientes con trastornos de la coagulación.

Enfermedades tiroideas y asociadas.

Embarazadas.

- CRITERIOS DE INTERRUPCIÓN

Que durante el periodo transanestésico el paciente presente temperatura mayor a 36.9°C.

- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Inestabilidad hemodinámica

Muerte

## DISEÑO DE LA MUESTRA

Mediante la técnica de muestreo determinístico intencional donde a juicio del investigador principal se formaron dos grupos: uno denominado control y otro sujeto sólo a observación

- Grupo I: *Grupo de estudio* se realizaron intervenciones para prevenir la presentación de hipotermia en el periodo transanestésico: se administraron soluciones calentadas, además se proporcionó aislamiento pasivo con sabanas de algodón y bolsas de polietileno de uso común
- Grupo II: *Grupo control* no se realizaron intervenciones para prevenir la presentación de hipotermia en el periodo transanestésico.

Las variables a evaluar durante la realización del estudio, se refieren en la siguiente tabla:

VARIABLE / CATEGORÍA (Índice-indicador/criterio-constructo)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Sexo	Control	Características genotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
Edad	Control	Tiempo transcurrido desde el momento del nacimiento hasta la fecha del estudio.	Cuantitativa continua	Años cumplidos
Índice de Masa Corporal: Peso	Indep	Razón del peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros y fracciones (cms)	Cuantitativa continua	Clasificación internacional Kilogramos - gramos Metros – centímetros
Talla	Indep	Magnitud de la atracción gravitacional sobre la masa, medible en kilogramos y gramos.	Cuantitativa continua	
	Indep	Longitud del cuerpo desde la planta de los pies hasta la crisma craneal, medible en metros y centímetros.	Cuantitativa continua	
Temperatura	Dependiente	Es una magnitud física que expresa el nivel de calor que ostenta un cuerpo determinado.	Cuantitativa continua	Grados centígrados.
Tensión arterial	Dependiente	Fuerza o presión que lleva la sangre a todas las paredes de las venas del cuerpo.	Cuantitativa continua	Milímetros de mercurio.
Tensión arterial sistólica	Dependiente	El valor máximo de la tensión arterial cuando el corazón se contrae.	Cuantitativa continua	Milímetros de mercurio
Tensión arterial diastólica	Dependiente	El valor máximo de la tensión arterial cuando el corazón se relaja.	Cuantitativa continua	Milímetros de mercurio
Frecuencia cardíaca	Dependiente	La frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón o Pulsaciones por Unidad de Tiempo.	Cuantitativa continua	Latidos por minuto
Frecuencia Respiratoria	Dependiente	La frecuencia respiratoria es el número de respiraciones que efectúa un ser vivo en un lapso específico.	Cuantitativa continua	Respiraciones por minuto
Cirugía abdominal abierta	Control	Tipo de cirugía abdominal que se le realice al paciente.	Cualitativa nominal	Descripción textual.

## RECOLECCIÓN DE DATOS

Se estudiaron dos grupos de pacientes, cada uno conformado por 30 pacientes que cumplan con los criterios de inclusión ya establecidos; uno que fue observado por el investigador principal, en el que se tomaron medidas para evitar la pérdida de temperatura durante el periodo transanestésico y otro grupo en el que el monitoreo se realizó de la forma habitual por el anestesiólogo encargado en sala de los pacientes que igualmente cumplían los criterios de inclusión.

Todos los pacientes fueron instruidos con respecto al estudio, firmaron previamente consentimiento informado y autorización para el estudio.

Se elaboró un instrumento de recolección de datos, consistente en variables de datos generales, riesgo anestésico, tipo de procedimiento, datos evaluativos y parámetros vitales del paciente.

El manejo anestésico se basó en una técnica de Anestesia General Balanceada previa valoración individual de los pacientes sometidos a estudio y a criterio del médico anestesiólogo adscrito a cargo de la sala en función.

En ambos grupos se llevó a cabo el registro de la temperatura corporal de los pacientes, la cual se realizó a su ingreso a quirófano y durante el periodo transanestésico cada 5 minutos, mediante termómetro esofágico, siguiendo los lineamientos establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología y se registrará en la hoja de registro transanestésico.

Al momento de la infusión y la administración de aislamiento pasivo, (grupo de estudio) se realizó el monitoreo no invasivo a través de monitor automático



programable para todos los pacientes el cual incluyó: electrocardiograma de 3-5 derivaciones II, V y AVF, presión arterial no invasiva (PANI) y oximetría de pulso. Se tomaron las mismas medidas en el grupo control.

El registro de las variables relacionadas a los signos vitales tales como frecuencia cardíaca, tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica y tensión arterial media en el grupo control se realizó por el investigador a cargo de la evaluación de los pacientes.

## PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO, ANÁLISIS Y PLAN DE TABULACIÓN

Los valores determinados se presentaron de forma descriptiva como media  $\pm$  desviación estándar, valor mínimo y valor máximo. Se utilizaron valores demográficos para prueba de homogeneidad con chi cuadrada se determinaron para observar el tipo de distribución, estableciendo las pruebas de inferencia paramétricas y no paramétricas

La hipótesis nula será que los valores obtenidos de la comparación entre realizar intervenciones para prevenir la hipotermia ( administración de soluciones calentadas y aislamiento pasivo) y el no realizarlas será diferente. Para rechazar esta hipótesis se determinó un valor de p de 0.05 para significancia estadística

El método estadístico se realizó por medio de prueba Chi 2 como prueba de inferencia no paramétrica y T de student para muestras independientes como prueba de inferencia paramétrica a través del programa SPSS versión 20 para iOS Yosemite. Los resultados se mostraron como promedios  $\pm$  desviaciones estándar (DE), valor mínimo y valor máximo. Las graficas se realizaron con el programa Excel para iOS Yosemite.

## ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se llevó a cabo de acuerdo con los principios éticos para investigaciones medicas en seres humanos por la asociación medica mundial de la Declaración de Helsinki adoptada de la 52<sup>a</sup> asamblea general Edimburgo, Escocia, Octubre del 2000, Asamblea general de la Asociación Medica Mundial Washington 2002 y Tokio 2004, a la Ley General de Salud y su Reglamento en Materia de Investigación, y a las Guías de la Conferencia Internacional de Armonización (ICH) sobre la Buena Práctica Clínica (GCP).

Se proporcionó a los pacientes un consentimiento detallado del tipo de estudio, así como de los posibles efectos colaterales y ventajas del monitoreo de la temperatura y de las ventajas al realizar intervenciones para prevenir la presentación de hipotermia en el periodo transanestesico. Así como de su libre elección de participar o no en dicho estudio.

## MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD PARA LOS SUJETOS DE ESTUDIO

Corroborar cirugía y antecedentes del paciente, que cumpla con los criterios de inclusión. Notificación al personal médico y de enfermería involucrado.

Maquina anestésica en adecuadas condiciones. Verificación de funcionamiento previo al acto quirúrgico.

Disponibilidad de termómetro. Al cual se le realizará antisepsia oportuna.

Uso de Soluciones cristaloides/coloides estériles

El personal médico y de enfermeria se capacitó e instruyó para la administración de las infusiones asi como para la vigilancia y atención de los pacientes durante el total de la duración del estudio

## RECURSOS

### Recursos Humanos:

Médicos anestesiólogos, residentes de anestesiología, personal de enfermería y pacientes seleccionados de manera aleatoria.

### Recursos Materiales:

- Monitor Automático para EKG ( DII, V5 y AVF).
- Baumanómetro automático programmable.
- Oxímetro de pulso.
- Cedula de recolección de datos elaborada por el investigador.
- Equipos estériles, nuevos y desechables para venoclisis.
- Solución fisiológica al 0.9% en presentación de 1000 ml para uso intravenoso.
- Solución Hartmann en presentación de 1000 ml para uso intravenoso.
- Los fármacos anestésicos y no anestésicos adicionales que se requieran para el estudio.

### Recursos físicos:

- Sala de Quirófano con equipo necesario para procedimiento bajo anestesia general.
- Sala de Hospitalización

## RESULTADOS

Se estudió un total de 60 pacientes, ninguno se eliminó del estudio, quedando en el grupo I un total de 30 pacientes, de los cuales el 46.66% eran varones y 53.33% eran mujeres, y el grupo II con un total de 30 pacientes, de los cuales el 60% eran varones y 40% mujeres. No se encontró diferencia significativa entre ambos grupos ( $p > 0.05$ )

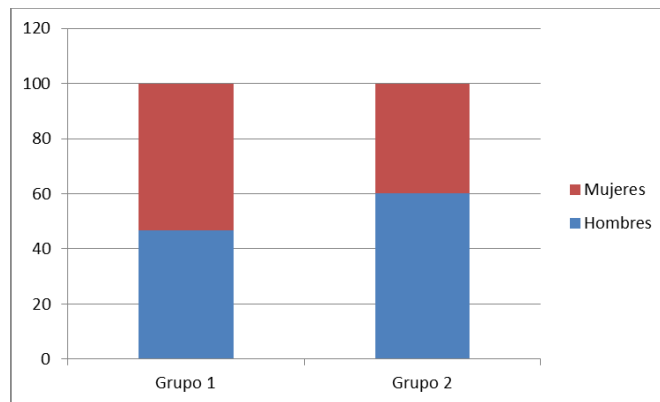


Figura 1. Distribución de la población por sexo

De los procedimientos quirúrgicos realizados se obtuvieron los siguientes resultados:

<b>CIRUGIA REALIZADA</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
APENDICECTOMIA	20	33,3	33,3	33,3
COLECISTECTOMIA	22	36,7	36,7	70,0
LAPE	17	28,3	28,3	98,3
LAVADO QUIRURGICO	1	1,7	1,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Figura 2. Tabla de Porcentaje y distribución de cirugías realizadas.

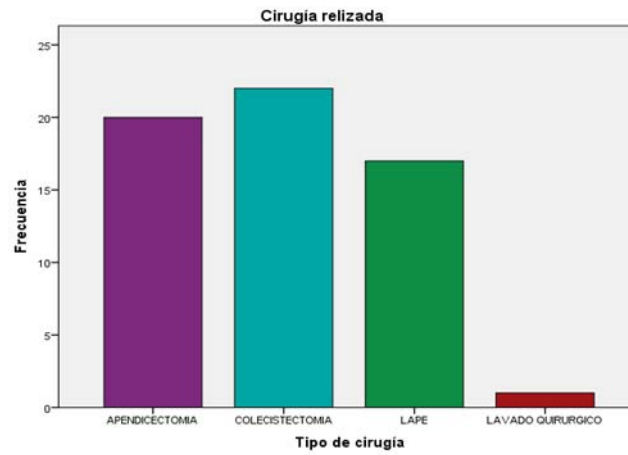


Figura 3. Tabla de Porcentaje y distribución de cirugías realizadas.

Al evaluar las constantes vitales en ambos grupos en los diferentes momentos, no se encontró diferencia significativa en cuanto a la tensión arterial diastólica y la tensión arterial media ( $p > 0.05$ ) no así en la comparación de la Tensión Arterial sistólica, donde se mantuvieron valores similares hasta la medición en los minutos 90 y 120 durante trasanestesico. Donde se observó una P de 0.023 y 0.036 como se aprecia en siguiente tabla.

### TA SISTOLICA

	N	Media	Desviación típica	Rango promedio	X2	P
TA SIST.15min	60(30/30)	128,3 2	11,103	29,47- 31,53	0,213	0,644
TA SIST.30min	60(30/30)	111,3 8	8,439	33,78- 27,22	2,136	0,144
TA SIST.45min	60(30/30)	108,5 8	7,298	33,37- 27,63	1,631	0,202
TA SIST.60min	60(30/30)	107,8 8	6,992	33,08- 27,92	1,329	0,249
TA SIST.75min	53(26/27)	107,8 9	6,210	29,25- 24,83	1,096	0,295
TA SIST.90min	44(19/25)	106,9 8	6,241	27,53- 18,68	5,179	0,023
TA SIST.105min	36(14/22)	106,2 5	6,946	22,32- 16,07	3,038	0,081
TA SIST.120min	32(13/19)	107,3 4	6,099	20,69- 13,63	4,404	0,036
TA SIST.135min	22(10/12)	109,7 7	7,283	12,70- 10,50	0,632	0,427
TA SIST.150min	16(7/9)	108,9 4	6,904	8,50-8,50	0,000	1,000
TA SIST 165min	13(5/8)	109,3 1	8,310	7,60-6,63	0,196	0,658
TA SIST.180min	6(4/2)	106,8 3	7,574	3,50-3,50	0,000	1,000
TA SIST.195min	3(3/0)	109,0 0	1,000	2,00	**	**

Figura 4. Análisis de la variación de la presión arterial sistólica.



Del análisis de la variable de Frecuencia cardiaca (FC) en ambos grupos en los diferentes momentos sólo se encontró diferencia significativa al momento de la medición a los 150 minutos de transcurrida la cirugía.

	N	Media	Desviación típica	Rango Promedio	X2	P
FC 15 min	60(30/30)	77,93	10,517	27,98-33,02	1,256	0,262
FC 30min	60(30/30)	66,82	7,734	30,33-30,67	0,006	0,941
FC 45min	60(30/30)	65,90	7,633	29,90-31,10	0,072	0,789
FC 60min	53(26/27)	65,75	7,559	30,83-30,17	0,022	0,882
FC 75min	44(19/52)	64,83	6,170	26,52-27,46	0,050	0,823
FC 90min	36(14/22)	63,45	5,466	22,37-22,60	0,004	0,953
FC 105min	32(13/19)	63,72	5,594	17,32-19,25	0,291	0,590
FC 120min	22(10/12)	63,81	4,875	15,54,17,16	0,233	0,629
FC 135min	16(7/9)	64,32	5,186	10,05-12,71	0,927	0,336
<b>FC 150min</b>	<b>13(5/8)</b>	<b>64,00</b>	<b>4,676</b>	<b>5,64-10,72</b>	<b>4,597</b>	<b>0,032</b>
FC 165min	6(4/2)	64,62	6,959	5,20-8,13	1,775	0,183
FC 180min	3(3/0)	61,00	4,858	2,88-4,75	1,379	0,240
FC 195min		58,00	2,000	2,00		

Figura 5. Análisis de la variación de la Frecuencia cardiaca

A continuación se tabulan los resultados obtenidos para las variables de Tensión arterial media, y Frecuencia respiratoria en las que no se obtuvo diferencia significativa.

	TAM 15 min	TAM 90min
U de Mann-Whitney	388.000	199.000
W de Wilcoxon	853.000	524.000
Z	-.919	-.918
Valor P	.358	.359

Figura 6. Análisis de la variación de la Tensión arterial media

	FR 15 min	FR 90min
U de Mann-Whitney	381.500	198.500
W de Wilcoxon	846.500	388.500
Z	-1.069	-.978
Valor P	.285	.328

Figura 7. Análisis de la variación de la frecuencia respiratoria

De lo que respecta al análisis del cambio observado en nuestra variable de temperatura evidenciamos el patrón que se sugiere en la anestesia general: Hay una disminución inicial rápida de la temperatura central, seguida por una lenta reducción lineal de la misma. Por último, la temperatura central se estabiliza y permanece casi sin cambios posteriores. En el grupo sin intervención no se aprecian cambios con significancia estadística y la pérdida de la temperatura es más rápida en comparación con el grupo en que si se realizan intervenciones.

Es relevante mencionar que entre más tiempo conlleva el acto quirúrgico se adquiere mayor relevancia la pérdida de la temperatura y adquiere significancia la las 3 horas de iniciado el acto donde se observó una P de 0.46 evidenciando que a pesar de las intervenciones realizadas si hay presencia de hipotermia y de esta en un grado de hipotermia moderada.

Temperatura						
	N	Media	Desviación típica	Rango promedio	X2	P
TEMP 15 MIN	60	36.77	.427	32.50-28.50	1.466	.226
TEMP 30 MIN	60	36.70	.462	31.50-29.50	.312	.576
TEMP 45MIN	60	36.27	.446	29.50-31.50	.335	.563
TEMP 60 MIN	60	36.08	.334	30.95-30.05	.129	.720
TEMP 75 MIN	52(25/27)	36.00	.198	27.52-25.56	1.964	.161
TEMP 90 MIN	43(19/24)	35.95	.213	23.00-21.21	1.622	.203
TEMP 105 MIN	34(14/20)	35.94	.239	18.50-16.80	1.444	.230
TEMP 120 MIN	31(13/18)	35.87	.341	18.00-14.56	3.210	.073
TEMP 135 MIN	21(9/12)	35.86	.359	12.50-9.88	2.500	.114
TEMP 150 MIN	14(6/8)	35.79	.426	9.00-6.38	2.659	.103
TEMP 165 MIN	11(4/7)	35.82	.405	7.00-5.43	1.270	.260
TEMP 180 MIN	5(4/1)	35.80	.447	3.50-1.00	4.000	.046

Figura 8. Análisis de la variación de la Temperatura

**Prueba U de Mann-Whitney Temperatura  
Inicial vs Final**

	TEMP. INICIO CIRUGIA	TEMP. FIN CIRUGIA
U de Mann-Whitney	390.000	375.000
W de Wilcoxon	855.000	840.000
Z	-1.211	-1.992
Sig. asintót. (bilateral)	.226	.046

a. Variable de agrupación: Intervención

Figura 9. Análisis de la variación de la Temperatura fin de la cirugía

## DISCUSIÓN.

Es un hecho que en nuestro país, la medición de la temperatura, como rutina de vigilancia fisiológica en todos los pacientes anestesiados no se lleva a cabo. La Asociación Americana de Anestesiología (ASA) no tiene establecido guías claras para el manejo de la temperatura transanestésica y solamente las tiene para la vigilancia de la temperatura en el área de Recuperación Postanestésica donde también es muy escueto: «...la temperatura debe ser periódicamente valorada durante la recuperación anestésica... ». <sup>5</sup> En la práctica anestésica actual mexicana, tanto institucional y como privada, por lo general, únicamente se realiza la vigilancia y control de la temperatura corporal en situaciones especiales, sea por que se requiere llevar a cabo modificaciones intencionales de la temperatura, como en el caso de la cirugía cardíaca, y cirugía neurológica; o bien, en la anestesia específicamente de niños pequeños, y en cirugías de adultos prolongadas de alta complejidad no cardíacas durante el periodo perioperatorio.

En México, no existen reportes de las repercusiones hemodinámicas, atribuibles a hipotermia durante el periodo transanestésico en una anestesia general, reconocer a la temperatura como una variable infravalorada y olvidada en el quehacer diario del anestesiólogo, y las repercusiones hemodinámicas en el periodo transanestésico en una anestesia general; en el paciente que se llevará a cabo cirugía abdominal.

La hipotermia pareció relacionarse con una tendencia a modificar la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, siendo estas las únicas variables con diferencias estadísticamente significativas, en el grupo de estudio, no así con el resto de las variables observadas donde no se lograron configurar finalmente diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Es posible que la presencia de una tendencia a la afectación de dichas variables no haya podido

mostrar diferencias significativas influenciadas por el tamaño de la muestra y el diseño del estudio. Existiendo la fuerte sospecha de que un estudio con un mayor número de pacientes permitiría comprobar la significancia de estas modificaciones debido a la importante relación con las variaciones de la temperatura y las variaciones hemodinámicas del paciente durante el periodo transanestésico.

## CONCLUSIONES

En relación a los resultados que se acaban de presentar se puede concluir que la hipotermia pareció relacionarse con una tendencia a modificar la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica.

En relación a las conclusiones presentadas se emiten las siguientes recomendaciones:

Evitar el desarrollo de hipotermia entre pacientes sometidos a cirugía.

Gestionar la provisión de todos los materiales tecnológicos requeridos para mantener la temperatura de los pacientes que se encuentran siendo sometidos a intervenciones quirúrgicas en niveles normales en niveles normales.

Promover el desarrollo de estudios que relacionen la presencia de hipotermia y el resultados quirúrgico

Exponer los resultados del estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morgan, G. Edward, Maged S. Mikhail, Michael J. Murray. Anestesiología clínica. 4a ed. México: Editorial El Manual Moderno, 2007.
2. Blanco-Pajón MJ. ¿Es recomendable el monitoreo de la temperatura en los pacientes bajo anestesia? Implicaciones clínicas y anestésicas. Rev Mex Anest 2010; 33(Supl. 1): S70-5.
3. NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología. Diario Oficial de la Federación. 5 de noviembre de 2009.
4. Fernández-Meréa L.A, y Álvarez-Blanco M. Manejo de la hipotermia perioperatoria. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2012;59(7):379---389
5. Vargas-Téllez LE. Hipotermia. Arch Med Urg Mex 2009; 1(2): 55-62.
6. Miller RD. Miller Anestesia. 7th ed. España: Elsevier Churchill Livingstone; 2010
7. Barash PG. Handbook of Clinical Anesthesia Philadelphia. JB Lippincott 1991.
8. DI Sessler MD Michael Cudahy Professor and Chair (2014) Temperature monitoring: the consequences and prevention of mild perioperative hypothermia, Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia, Mayo 2014; 20:1, 25-31.
9. Daniel I. Sessler, M.D. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation. Anesthesiology. 2008 August ; 109(2): 318–338.
10. Sappenfield J. W., Hong C.M., y Galvagno S. M. Perioperative temperature measurement and management: moving beyond the Surgical Care Improvement Project. Journal of Anesthesiology and Clinical Science 2013; 2049-9752-2-8.
11. Clara L., Moreno C., Silva A., Páscoa R., Abelha F. Inadvertent Postoperative Hypothermia at Post-Anesthesia Care Unit: Incidence, Predictors and Outcome Open Journal of Anesthesiology, 2012, 2, 205-213.
12. Castillo Monzón C. G., Candia Arana C. A., Marroquín Valzb H. A., Aguilar Rodríguez F., Benavides Mejías J.J. y Alvarez Gómez J. A. Manejo de la temperatura en el perioperatorio y frecuencia de hipotermia inadvertida en un hospital general. Rev colomb anestesiología. 2013;41(2):97–103
13. Barbieri Pedro, Normotermia perioperatoria. Servicio de Anestesiología Hospital Británico de Buenos Aires. Volumen 69 · N° 1 · Julio · Septiembre 2011



14. Gahyun Kim, Myung Hee Kim, Sangmin M. Lee, Soo Joo Choi, Young Hee Shin, Hee Joon Jeong. Effect of pre-warmed intravenous fluids on perioperative hypothermia and shivering after ambulatory surgery under monitored anesthesia care. Diciembre 2014, Volume 28, Issue 6, pp 880-885
15. Andrzejowski J., Hoyle J., Eapen G. and Turnbull D. Effect of prewarming on post-induction core temperature and the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 101 (5): 627–31 (2008).
16. Registro interno Hospital General de la Villa. Reporte anual Enero 2014-Diciembre 2014.
17. Alderson P, Campbell G, Smith AF, Warttig S, Nicholson A, Lewis SR. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 6. Art. No.: CD009908. DOI:10.1002/14651858.CD009908.pub2.
18. 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 de ciencias biomédicas*. Colombia. ISSN: 2215-7840, 5(1), enero-junio 2014.
19. Baptista William, Rando Karina, Zunini Graciela. Hipotermia perioperatoria. *Anestesia, analgesia y reanimación*. Sociedad de Anestesiología del Uruguay. Diciembre 2010.