

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

TÍTULO:

FACTORES DE RIESGO QUE PREDISPONEN A HIPOTERMIA, EN PACIENTES ADULTOS
SOMETIDOS A PROCEDIMIENTO ANESTESICO-QUIRURGICO

TRABAJO DE TESIS QUE PRESENTA:

DRA. YASMIN NANCY LÓPEZ ESQUIVEL

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR DE TESIS:

DRA. MARÍA CECILIA LÓPEZ MARISCAL

NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO: 146.2016

CIUDAD UNIVERSITARIA. CD. MX. 2017





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DR. DANIEL ANTONIO RODRÍGUEZ ARAIZA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

**DRA. FLOR MARIA DE GUADALUPE AVILA
FEMATT**

JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

**DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ
ARELLANO**

JEFE DE INVESTIGACIÓN

DR. EDUARDO MARTÍN ROJAS PÉREZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN ANESTESIOLOGIA

DRA. MARÍA CECILIA LÓPEZ MARISCAL
ASESORA DE TESIS

RESUMEN

La temperatura del paciente quirúrgico puede disminuir de 0.5 a 1.5 °C en la primera hora; su incidencia oscila entre el 30 y 70% durante un acto anestésico-quirúrgico; se relaciona con: aumento del sangrado, mayor tiempo en UCPA¹, infección de herida quirúrgica, hospitalización prolongada e isquemia miocárdica.

Material y métodos: Estudio prospectivo observacional en pacientes adultos programados para procedimiento quirúrgico con tiempo ≥ 30 minutos, reclutados en UCPA^a previo a su ingreso a sala de quirófano; grupo "G"(anestesia general) y grupo "R"(anestesia regional); se monitoriza temperatura basal y temperatura horaria hasta término del procedimiento y se dividen en 3 grupos: no hipotermia: ≥ 36 °C, hipotermia leve: de 34 a 35.9°C e hipotermia moderada: 32 a 33,9 °C. La comparación de las variables cuantitativas fue analizada con la prueba t de Student y las cualitativas con la prueba del Chi cuadrado, con software SPSS (versión 19.0). Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados: Se incluyeron 202 pacientes, Grupo "G" $n=132$ y Grupo "R" $n=70$; la frecuencia de hipotermia leve es del 79.5% en el grupo "G" y de 58.6% en el grupo "R"; RR^2 de 0.35 (IC 95%³ 0.11- 0.60) a los 120 minutos. Ambos grupos presentaron hipotermia leve a moderada, siendo mayor en el Grupo "G".

Conclusiones: La incidencia elevada de hipotermia inadvertida hace necesaria la motorización de la temperatura en todas las intervenciones con duración mayor a 30 minutos sin importar técnica anestésica, por que el tiempo es directamente proporcional a la hipotermia, aumentando el riesgo de presentarla en un 52% con una seguridad del 95%.

Palabras clave: hipotermia intraoperatoria, hipotermia inadvertida, termorregulación, anestesia general, anestesia regional.

¹ Unidad de cuidados postanestésicos

² Riesgo relativo

³ Intervalo de confianza 95%

ABSTRACT

SUMMARY: The temperature of the surgical patient may decrease from 0.5 to 1.5 ° C in the first hour; its incidence oscillates between 30 and 70% during an anesthetic-surgical act; Is related to: increased bleeding, increased time to UCPA¹, surgical wound infection, prolonged hospitalization, and myocardial ischemia.

MATERIAL AND METHODS: Prospective observational study in adult patients scheduled for a surgical procedure with time ≥ 30 minutes, recruited at the UCPA^a prior to admission to the operating room; Group "G" (general anesthesia) and "R" group (regional anesthesia); Basal temperature and hourly temperature are monitored until the end of the procedure and are divided into 3 groups: no hypothermia: ≥ 36 ° C, mild hypothermia: from 34 to 35.9 ° C and moderate hypothermia: 32 to 33.9 ° C. The comparison of the quantitative variables was analyzed with Student's t-test and the qualitative ones with Chi-square test, with SPSS software (version 19.0). A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS: We included 202 patients, Group "G" $n = 132$ and Group "R" $n = 70$; The mild hypothermia frequency is 79.5% in the "G" group and 58.6% in the "R" group; RR^2 of 0.35 (IC 95%³ 0.11- 0.60) at 120 minutes. Both groups presented mild to moderate hypothermia, being greater in Group "G".

CONCLUSIONS: The high incidence of inadvertent hypothermia makes it necessary to motorize the temperature in all the interventions with a duration of more than 30 minutes, regardless of anesthetic technique, because the time is directly proportional to the hypothermia, increasing the risk of presenting it in 52% With a security of 95%.

KEYWORDS: Intraoperative hypothermia, inadvertent hypothermia, thermoregulation, general anesthesia, regional anesthesia

¹ Post-anesthetic care unit

² Relative risk

³ Confidence Interval 95%

AGRADECIMIENTOS.

- ❖ Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y al Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, por dejarme ser parte de ella y abrirme las puertas, para poder realizar la especialidad. Así como también a los diferentes docentes y compañeros que brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

- ❖ Agradezco al Dr. Eduardo Martín Rojas Pérez y a la Dra. María Cecilia López Mariscal, por haberme brindado su oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante estos años y en el desarrollo de la tesis.

- ❖ A la Dra. Yolanda O. García Becerril, Dr. Luna Jiménez Juan C. y Dra. Margarita Rentería, por su apoyo incondicional, consejos y jalones de oreja.

- ❖ A mis papas: Rosa Ma. Esquivel Cruz y Liborio López Calleja, no podría sentirme más amina con la confianza puesta sobre mi persona, especialmente cuando he contado con su mejor apoyo desde que siquiera tengo memoria, este logro es en gran parte gracias a ustedes.

- ❖ Muchas gracias Abue, Siempre te aguardo en mi alma.

INDICE

INVESTIGADORES	3
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
INTRODUCCION	8
MARCO TEORICO	9
HIPOTESIS	18
OBJETIVO GENERAL.....	19
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	19
JUSTIFICACION Y TAMAÑO DE MUESTRA	20
MATERIAL Y METODOS	21
ANALISIS DE RESULTADOS	23
DISCUSION	26
CONCLUSIONES	27
SUGERENCIAS	28
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	29
CONSIDERACIONES ETICAS	30
ANEXO 1	31
ANEXO 2 TABLAS	34
ANEXO 3 GRAFICAS.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	65

INTRODUCCIÓN

La hipotermia accidental se puede presentar en el 80% de los pacientes sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico (8), asociada **al ambiente frío de los quirófanos, y de las salas de recuperación, acción de anestésicos intravenosos e inhalados, contacto con la superficie y líquidos fríos, que ocasionan cambios en la autorregulación hipotalámica**; hacen que los pacientes presenten diversos grados de hipotermia que se manifestarán con cuadros clínicos diferentes y que de una u otra forma deberán ser manejados por el Anestesiólogo en bienestar del paciente para evitar complicaciones.

Por ser un efecto colateral frecuente y monitorizado solamente por el 25% de los anestesiólogos, la Norma Oficial Mexicana NOM-170, para la Práctica de la Anestesiología, exige la medición continua de la temperatura, y proveer medios y equipo para evitar la hipotermia en el período transanestésico. (2)

Existen otros países con, Reino Unido en el National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) tiene bien establecida la importancia y las guías para el monitoreo de la temperatura así como el manejo de la hipotermia. (8).

Con el presente estudio clínico buscamos conocer los factores que predisponen a hipotermia en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

MARCO TEÓRICO

DEFINICION DE LA HIPOTERMIA EN ANESTESIA.

El rango normal de temperatura central se encuentra entre 36.1 y 37.4 °C, con valores promedio de 36.9 a 37.0°C. Se ha tomado en anestesia la definición de hipotermia leve con valores de 35.9 a 34°C, temperatura a la cual puede empezar a desarrollarse disfunción orgánica. (10)

Según Morgan y col. (7), la hipotermia no intencional, es definida como la temperatura corporal central menor a 36 °C, y es clasificada por su severidad en:

- Leve de 35.9 a 34 °C
- Moderada de 33.9 a 32 °C
- Severa menor de 32 °C
- Profunda menor a 25 °C

FISIOLOGÍA DE LA TERMORREGULACIÓN

El cuerpo humano se divide en dos compartimentos:

1. Compartimento central: Está formado por tejidos con elevada perfusión sanguínea y que mantienen una temperatura relativamente constante. (Cerebro, mediastino y órganos digestivos). Constituye 50 a 60% de la masa corporal total.
2. Compartimento periférico: Se compone por los miembros superiores e inferiores, estos presentan ausencia de homogeneidad y variabilidad en la temperatura, la que se encuentra generalmente entre 2 y 4 °C por debajo de la temperatura central en condiciones ambientales. Constituye 45% de la masa corporal total. (10, 12)

La temperatura central refleja el contenido de calor del cuerpo humano, esta temperatura debe permanecer constante. Durante las 24 horas del día oscilan unas décimas de grado alrededor de 37 °C, temperatura óptima para que funcionen correctamente todos los sistemas enzimáticos y los mecanismos intracelulares.

La temperatura cutánea, aumenta y desciende con la temperatura del entorno, variando una decena de grados. No está regulada por ningún sistema de retrocontrol, cumple la función de amortiguador térmico: puede perder calor en un ambiente frío y almacenarlo en un ambiente cálido sin que intervengan respuestas termorreguladoras. El rango de temperatura del compartimento periférico oscila entre los 31 y 35 °C. Se diferencia 2 a 4 °C menos de la temperatura del compartimento central, debido al tono vasoconstrictor permanente que hace más lento el intercambio calórico entre ambos compartimentos. (5)

REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA CORPORAL

La información térmica procede de receptores de calor y frío distribuidos por todo el organismo. Los mensajes del compartimento central son del 80% (hipotálamo, resto del cerebro, la médula espinal y otros tejidos profundos) y 20 % procede de los receptores térmicos cutáneos.

La información de los receptores para calor, tienen su pico de descarga máxima en el rango de 45-50°C y están inervados por fibras de tipo C (amielínicas), los receptores específicos para el frío tienen un pico de frecuencia de descarga de impulsos de 25-30°C y están inervados por fibras nerviosas de tipo A-delta, su repuesta se produce tanto para estímulos térmicos de instalación gradual como frente a cambios bruscos de temperatura, seguidos por respuestas sostenidas y constantes aún luego de retirar el estímulo inicial, en respuesta a la exposición repetida al frío.

Esta información procedente de la periferia se transmite por los tractos espinotalámicos del asta anterior de la médula espinal y al final alcanzan el hipotálamo. Aunque la información se integra en

el hipotálamo, la mayor parte se pre-procesa en la médula espinal y en otras partes del sistema nervioso central. [4]

El sistema nervioso autónomo interviene cuando las respuestas conductuales son superadas o resultan inadecuadas, y lo hace con variaciones de la temperatura central.

Aunque es desconocido, el mecanismo que determina los umbrales absolutos de temperatura parece estar mediado por noradrenalina, dopamina, serotonina, acetilcolina, prostaglandina E1 y neuropéptidos.

Estos umbrales varían diariamente en ambos sexos (ritmo circadiano) y mensualmente en las mujeres. El ejercicio, la ingesta, la infección, el hipo e hipertiroidismo, los anestésicos y otras drogas (alcohol, sedantes y nicotina), alteran los umbrales de temperatura. La regulación central de la temperatura está intacta en los niños pero puede estar afectada en los ancianos y en pacientes graves.

Existen tres mecanismos para reducir el calor corporal:

Vasodilatación:

Por inhibición de los centros simpáticos del hipotálamo posterior. Puede aumentar el flujo sanguíneo en los capilares cutáneos hasta 7.5 l/h, lo que permite una transferencia rápida de calor desde el compartimento central y los músculos hacia la piel, donde se elimina por sudoración.

Sudoración:

La realizan las glándulas sudoríparas, que son los únicos efectores destinados exclusivamente a la termorregulación. Controladas por fibras colinérgicas posganglionares. Se absorbe energía por la modificación del estado de agua, cada gramo de sudor evaporado consume 584 cal. Es la respuesta fisiológica termorreguladora más eficaz.

Disminución de la producción de calor:

Se inhiben los mecanismos que producen calor como: el temblor y la termogénesis química.

BALANCE TÉRMICO PERIOPERATORIO.

La temperatura corporal se regula entre la producción y la pérdida de calor. Cuando la producción es mayor que la velocidad a la que se pierde, se acumula el calor dentro del cuerpo y aumenta la temperatura corporal. Al contrario, cuando la pérdida de calor es mayor, desciende la temperatura corporal.

La producción de calor es el resultado del metabolismo oxidativo de los nutrientes. El 55% de la energía procede de los nutrientes que se convierte en ATP. Los substratos son: glucosa y proteínas producen 4.1 Kcal/kg, y la grasa 9 Kcal/kg.

La producción de calor se genera en los órganos profundos, principalmente, en hígado, cerebro y corazón, durante el ejercicio en músculo esquelético y se transfiere de estos hacia la piel, se pierde en el aire y otros entornos. La velocidad depende de la rapidez a la que se conduce desde el centro del cuerpo hasta la piel y la rapidez con la que se transfiere el calor desde la piel al entorno. La piel y la grasa de los es un aislante térmico, la grasa tiene importancia porque conduce el calor con un tercio de la velocidad de los otros tejidos, para preservar mejor la temperatura central. La piel, en su capa inferior, está muy vascularizada por plexos venosos que reciben sangre, a través de anastomosis arteriovenosas (30% del gasto cardíaco). Cuando el flujo cutáneo aumenta, el calor se conduce con eficiencia desde el centro del cuerpo hasta la piel. El sistema nervioso autónomo, que responde a las variaciones de la temperatura central y de la temperatura ambiental, controla el grado de vasoconstricción de las arteriolas y de las anastomosis arteriovenosas que nutren el plexo venoso. (7, 13, 20)

Los distintos métodos físicos por los que se pierde el calor desde la piel al entorno son: radiación, conducción, convección y la evaporación. (Figura 1) (20, 21)

Radiación:

Es la forma más importante de pérdida de calor, corresponde al 60% de la pérdida total. Durante la radiación, un cuerpo que se encuentre próximo a un objeto frío transmite su calor a ese objeto a través de su propia radiación infrarroja.

El cuerpo humano lo hace con rayos de calor en todas las direcciones, donde la cantidad de calor transmitida depende de la superficie del cuerpo y del gradiente de temperatura entre el cuerpo y el entorno.

Conducción:

Es una pérdida de energía procedente del movimiento molecular de la piel hacia el aire que la rodea. Durante la conducción, la pérdida de calor se produce mediante la transferencia de calor a objetos con los que el cuerpo está en contacto directo. La cantidad de calor transferida depende de la superficie de contacto, el gradiente de temperatura entre la piel, el objeto y la conductividad del objeto. Corresponde el 3% de las pérdidas totales de calor.

Convección:

El calor es transferido a un flujo de aire pasante. En este proceso juegan un papel importante la temperatura del entorno, la tasa de flujo del aire y el tamaño de la zona expuesta. Aproximadamente el 25% de las pérdidas de calor se deben a este fenómeno.

Evaporación:

Por medio del sudor, el tracto respiratorio y las mucosas. Responsable del 22% de las pérdidas de calor.

Siempre que la temperatura de la piel sea mayor que la temperatura ambiental, la radiación y la conducción favorecen la pérdida de calor. Con temperaturas ambientales muy altas, estos procesos no pueden actuar y la evaporación es la única manera de poder disipar el calor.

EFFECTOS DE LA ANESTESIA GENERAL

La anestesia general aumenta el intervalo entre los umbrales superior e inferior; la respuesta compensatoria al frío se desencadena a los 34-35°C y la respuesta al calor a los 38°C, lo que modifica el intervalo inter umbral normal, aumentándolo de 0.2°C a 4°C en el paciente bajo anestesia general.

La mayoría de los pacientes sometidos a anestesia general, desarrollan hipotermia, la temperatura desciende de 1 a 3°C, dependiendo del tipo de anestesia, duración, exposición quirúrgica y de la temperatura ambiente. (15,19, 22)

La hipotermia intraoperatoria se desarrolla siguiendo un patrón, en la primera hora de la intervención la temperatura central disminuye de 1 a 1.5°C, después de esta fase inicial experimenta una reducción lenta y lineal que dura aproximadamente 2 a 3 horas y por último, el paciente entra en una fase de meseta o plateau durante la cual la temperatura permanece constante. (10, 19) (Figura 2)

FASE DE REDISTRIBUCIÓN DEL CALOR CORPORAL

Principal causa de la hipotermia en un 65 % durante la fase inicial y las 3 primeras horas de la anestesia general.

Está determinada por la vasodilatación inducida por la anestesia general que se produce por inhibición de la termorregulación a nivel central. Además, casi todos los agentes anestésicos

inducen vasodilatación periférica directa, que promueve el flujo de calor del compartimiento central siguiendo el gradiente de temperatura hacia el periférico, lo que lleva a la disminución de la temperatura central y el incremento de la temperatura de los tejidos periféricos. (10)

La temperatura central disminuye 1.6°C en la primera hora de anestesia general. El 81% puede atribuirse al mecanismo de redistribución, en las 2 horas subsiguientes se aprecia un descenso adicional de 1.1°C en el cual la redistribución es responsable del 43% de éste descenso (10, 14, 15)

FACTORES QUE AFECTAN LA REDISTRIBUCIÓN DE CALOR

El factor más importante es el contenido inicial de calor corporal del paciente.

Debido a que el flujo de calor se produce a expensas de un gradiente de temperatura del compartimiento central al periférico, la magnitud de la redistribución de calor está limitada por la reducción de éste gradiente que determina el calentamiento de tejidos periféricos.

La composición corporal, principalmente la proporción de grasa; los pacientes obesos presentan un gradiente de temperatura reducido en la etapa previa a la inducción, debido a que la grasa actúa como aislante térmico y deben mantener niveles basales de vasodilatación mayores en la periferia ante la necesidad de disipar calor hacia el ambiente. La magnitud de la redistribución del calor es menor en los obesos y mayor en los pacientes delgados.

A su vez depende de factores como la temperatura baja en la sala de operaciones o el tamaño de la incisión quirúrgica. (14, 22)

FASE LINEAL DE LA CURVA DE TEMPERATURA CORPORAL INTRAOPERATORIA

Sigue un trayecto descendente, que resulta de un desequilibrio entre la producción y pérdida de calor. La reducción del metabolismo basal en anestesia general va del 15 al 40%, relacionado con el descenso del metabolismo cerebral y la ventilación mecánica con parálisis de los músculos respiratorios.

Existe una pérdida de calor significativa de 0.2 a 0.7 °C por evaporación a través de la incisión quirúrgica, que explica mayor descenso de la temperatura central en cirugía mayor, que en cirugías con incisiones pequeñas, o la evaporación de las soluciones utilizadas para la desinfección de la piel. (22, 24, 25)

FASE DE PLATEAU DE LA TEMPERATURA CENTRAL

La fase final de la curva de hipotermia intraoperatoria consiste en una meseta y la temperatura central permanece constante, aún durante cirugías prolongadas. Esta fase puede estar mantenida en forma activa o pasivamente.

Plateau mantenida en forma pasiva

La meseta de la curva de temperatura mantenida pasivamente es consecuencia del equilibrio entre las pérdidas y la producción metabólica de calor que se mantienen sin la activación de los mecanismos termorreguladores.

Una disminución en el metabolismo basal inducido por la anestesia y los factores que favorecen la pérdida de calor, hace que raramente se desarrolle un plateau en forma pasiva.

La producción metabólica de calor también desciende pasivamente, pero a un ritmo más lento (aproximadamente 6%/°C) (22, 25)

Plateau mantenido activamente

Al ocurrir un descenso de la temperatura central entre 34 y 35°C se activa el mecanismo de vasoconstricción que disminuye la pérdida de calor y sobre todo, altera la distribución de calor corporal. Como consecuencia, el compartimiento periférico continúa enfriándose, debido a que la pérdida cutánea de calor, no ha disminuido sustancialmente y recibe menos flujo del compartimiento central.

Este mecanismo solo reduce discretamente las pérdidas cutáneas de calor, debido a que la vasoconstricción se restringe a los shunts arteriovenosos de los dedos de las extremidades, manteniendo la temperatura central constante en las 3 horas siguientes. (25)

EFFECTOS DE LA ANESTESIA REGIONAL

La anestesia regional produce hipotermia en grado similar o mayor que la anestesia general y este problema no siempre es percibido como trascendente por los Anestesiólogos, por diversos factores.

FASE DE REDISTRIBUCIÓN Y FASE LINEAL

En los pacientes bajo anestesia regional (peridural o subaracnoidea) la redistribución es también la causa inicial más importante de hipotermia.

Esta técnica anestésica inhibe el control central de la termorregulación, que se manifiesta por una tolerancia anormal a la hipotermia, el efecto más importante es el bloqueo simpático y motor periférico que impide la vasoconstricción y el temblor compensatorio.

La temperatura central desciende $0.8 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ en la primera hora de anestesia. La redistribución contribuye al 80% de la caída de la temperatura en las 3 primeras horas de anestesia regional.

Los miembros inferiores son el único sector del compartimiento periférico que participa en este mecanismo, lo que explica que la caída de temperatura en esta fase sea la mitad de la observada durante la anestesia general. (24, 25)

Ausencia de fase de Plateau

La principal causa de hipotermia en la anestesia regional es el bloqueo nervioso a nivel periférico.

A medida que la hipotermia se acentúa, se alcanza el umbral para la vasoconstricción y temblor, que únicamente puede manifestarse en las regiones no bloqueadas (miembros superiores fundamentalmente), siendo ineficiente para amortiguar la pérdida de calor corporal. (24, 25)

RECUPERACIÓN DE LA NORMOTERMIA.

Tanto la anestesia regional como general determinan una inhibición de los mecanismos compensatorios de la termorregulación, por lo que la mayoría de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos permanecerán hipotérmicos a menos que sean calentados activamente.

La vasoconstricción de los shunts arteriovenosos de las extremidades y el temblor están presentes en todos los pacientes durante la fase de recuperación postanestésica. Como resultado, la temperatura central generalmente aumenta, hasta alcanzar valores normales luego de suspender la administración de anestésicos. Aunque, este incremento de la temperatura corporal se hace lentamente, en pacientes hipotérmicos, requiriendo entre 2 y 5 horas. (14, 28, 29)

EFFECTOS SECUNDARIOS DE LA HIPOTERMIA PERIOPERATORIA

Isquemia Miocárdica.

Se atribuye al temblor desencadenado por la hipotermia durante el postoperatorio, por aumento del consumo de oxígeno de más de 400%, que lleva a hipoxemia, isquemia e infarto en pacientes ancianos o de alto riesgo cardiovascular. (24, 31)

Un punto controversial consiste en que el temblor postoperatorio es infrecuente en pacientes añosos, debido a la disminución de los mecanismos termorreguladores de compensación atribuidos al proceso de envejecimiento, por lo que el temblor y los escalofríos son raros en pacientes con alto riesgo de complicaciones cardiovasculares perioperatorias. (10, 31)

Trastornos de la coagulación sanguínea

A pesar de que el recuento plaquetario se mantiene inalterado durante la hipotermia leve, la función plaquetaria se afecta significativamente, esto se debe a una disminución de la liberación de tromboxano A2 y disminución de la función enzimática de las vías intrínseca y extrínseca, alterando la formación del coágulo hemostático. (7, 11)

Infección de la herida

La hipotermia induce vasoconstricción periférica, disminución en la presión parcial de oxígeno tisular y deterioro de la función inmunitaria, factores que favorecen la infección de la herida en el postoperatorio.

La incidencia de infección de la herida tiene relación directa con la tensión de oxígeno a nivel subcutáneo en los bordes de la incisión, así como la inmunidad mediada por anticuerpos producidos por Linfocitos T y la acción bactericida oxidativa inespecífica mediada por neutrófilos, que se reducen en presencia de hipotermia. (10, 11, 20)

Alteración en la farmacocinética y farmacodinamia de las drogas anestésicas

El metabolismo de los fármacos anestésicos se altera ya que las enzimas encargadas de su metabolismo son altamente sensibles a los cambios de la temperatura corporal.

Relajantes musculares: La acción del vecuronio se prolongaba más del doble cuando desciende la temperatura central 2°C, la duración del rocuronio se multiplica por cinco por cada grado que desciende la temperatura y el atracurio se prolonga un 60% cuando la temperatura central desciende 3°C.

La eficacia de la neostigmina como antagonista del bloqueo neuromuscular inducido por vecuronio no se altera por la hipotermia leve, aunque el tiempo de inicio de acción se prolonga hasta un 20%. (4, 10, 14)

Anestésicos Inhalatorios: La solubilidad tisular de los anestésicos halogenados se incrementa con la hipotermia y durante la fase de equilibrio, a una determinada presión parcial en sangre, el contenido de anestésico será mayor. Sin embargo, el tiempo de recuperación de la anestesia podría prolongarse, debido a que se eliminan mayores cantidades de anestésicos por la vía inhalatoria. (4, 10, 14)

Anestésicos intravenosos: La concentración plasmática de propofol aumenta un 30% cuando la temperatura corporal desciende a 34°C durante una infusión continua a dosis constante.

El Fentanil aumenta un 5% en su concentración plasmática durante la fase de equilibrio por 1°C de descenso de la temperatura central y el Midazolam a una temperatura menor de 35°C multiplica

por cinco las concentraciones plasmáticas y su aclaramiento se ve disminuido 100 veces. (4, 10, 14)

MONITORIZACION DE LA TEMPERATURA CORPORAL

La monitorización de la temperatura corporal es obligatoria en todo paciente sometido a una intervención quirúrgica que sobrepase de los 30 min, tanto con anestesia general como regional, para mantener la normotermia. La medición ideal es la continua, pero en la mayoría de los pacientes son suficientes las tomas cada 15 min.

El sitio para la medición de la temperatura se elegirá en función de las características y la localización de la cirugía que se va a llevar a cabo. (3, 10)

El tiempo mínimo necesario para obtener una lectura adecuada varía con el sitio de medición, y se recomiendan los siguientes:

- Temperatura axilar y cutánea distal: 10 min.
- Temperatura oral, nasal y rectal: 2 min

En cuanto a los termómetros empleados, los que emplean sensores infrarrojos se caracterizan por su exactitud, funcionan midiendo la energía infrarroja que es emitida por una superficie sin necesidad de entrar en contacto con ella. (3)

Métodos invasivos

- Temperatura rectal: Requiere la realización previa de un examen rectal y una limpieza. Se realiza con la introducción de un catéter flexible localizado entre 8-15 cm del esfínter anal. Presenta buena relación con el resto de localizaciones de medición (esofágica, timpánica y vesical), aunque detecta muy lentamente los cambios en la temperatura central, y generalmente refleja valores de 0.2 °C superiores a los obtenidos en otras localizaciones. Es poco tolerada por el paciente consciente y puede causar micro traumatismos en la mucosa rectal.
- Temperatura nasofaríngea: Medida con catéter esofágico, el sensor debe colocarse en el paladar y se ha de mantener en estrecho contacto con la mucosa para realizar una correcta medición. La temperatura se correlaciona bien con la central.
- Temperatura esofágica: Se toma con sonda esofágica introducida por la nariz o la boca, que debe quedar localizado en el tercio esofágico inferior para minimizar la influencia del flujo de aire traqueal. Puede ser utilizada en pacientes despiertos e incluso durante la cirugía de cabeza y cuello.
- Temperatura vesical: Se determina a partir de sondas vesicales equipadas con un termistor distal; se considera un fiel reflejo de la temperatura central, aunque es más lenta en la detección de cambios en la misma respecto a la nasofaríngea o esofágica. Está influenciada por el flujo de orina, mostrando valores inferiores ante situaciones de oligoanuria.
- Temperatura en la arteria pulmonar: Medida mediante un catéter de arteria pulmonar, requiere la canalización de un acceso venoso central para la colocación del catéter, lo cual está asociado a algunos riesgos y complicaciones. Es el método de referencia para el control de la temperatura, si bien solo estaría justificada su utilización en pacientes críticos o en intervenciones quirúrgicas prolongadas. (3, 10)

Métodos no invasivos

- **Membrana timpánica y arteria temporal:** Se realiza con un termómetro introducido por el conducto auditivo externo, que a través de un sensor infrarrojo detecta la temperatura en la arteria temporal. Muestra buena correlación con la temperatura central media en la arteria pulmonar, con una diferencia de 0.1-0.2 °C. Su fiabilidad está limitada por la adecuada colocación en el canal auditivo o por la presencia de cerumen en el mismo.
- **Oral/sublingual:** Se realiza con termómetros colocados en contacto con la mucosa sublingual. Presentan datos de temperatura aproximadamente 0.4 °C inferiores a los medidos en la arteria pulmonar. Sus valores se ven influenciados por la frecuencia respiratoria, la ingesta de comida, etc.
- **Axilar:** Su uso está muy extendido en la práctica clínica habitual, al ser bien tolerado por los pacientes. Se sabe que la temperatura medida con termómetros periféricos en la arteria axilar presenta valores inferiores a los medidos con catéteres rectales o esofágicos, aproximadamente 1-2 °C. Se observa una diferencia de 1 °C con respecto a la temperatura central medida. La medición de la temperatura axilar es adecuada si se cumplen determinados requisitos; piel seca, brazo del paciente en aducción y colocación de la sonda en la piel inmediatamente próxima a la arteria axilar.
- **Frontal:** Es el método más utilizado en unidades de pacientes críticos. Se realiza por medición del flujo de calor en la frente al pasar el sensor por encima de la misma. (3, 10)

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO DE LA NORMOTERMIA PERIOPERATORIA

Pre calentamiento

Es el calentamiento cutáneo previo a la inducción de la anestesia. Tiene poco efecto sobre la temperatura central, debido a que la termorregulación se encuentra intacta en esta etapa, pero reduce eficazmente el gradiente normal centro-periferia al aumentar el contenido de calor en este último. Como consecuencia, la inducción anestésica producirá una menor redistribución del calor y amortiguará la hipotermia debido a que el flujo de calor depende de la magnitud de este gradiente. (1, 34)

Aislamiento pasivo

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, reduciendo la pérdida de calor en alrededor de un 30%, aunque no evitaba la hipotermia cuando se utilizaba como medida aislada. (1, 34)

MEDIDAS DE CALENTAMIENTO CUTÁNEO ACTIVAS

Colchón de agua calefaccionada circulante

Su eficacia está limitada ya que el área que entra en contacto con el colchón es pequeña en relación a la superficie corporal total y la reducción del flujo sanguíneo en los capilares que quedan colapsados por el propio peso del paciente limitando la transferencia de calor desde la periferia a los tejidos centrales.

Incluso aunque fuera posible lograr una buena transferencia de calor a través del sector posterior del cuerpo no alcanzaría para compensar las grandes pérdidas de calor en el sector anterior, y este método no es suficiente cuando se usa de manera aislada.

Tiene riesgo de generar quemaduras o necrosis por presión y calor. (34, 35)

Aire forzado calefaccionado

Son los sistemas más utilizados actualmente; bloquean las pérdidas por radiación y por convección.

El aire forzado reduce las pérdidas de calor al sustituir las superficies frías de la sala por una capa de aire caliente. Este dispositivo generalmente mantiene la normotermia aun durante las cirugías mayores. (35)

Cobertor eléctrico

Consisten en seis segmentos formados por un tejido especialmente diseñado de fibra de carbono semiconductor, permite cubrir amplias superficies cutáneas y transferir una mayor cantidad de calor a temperaturas más bajas. (34)

Calentamiento por fuente radiante

Consiste en lámparas incandescentes especiales para generar radiación infrarroja. El calor llega a la piel del paciente en forma de energía transportada por fotones y no depende de la interposición del aire. (34)

Sistema de control de temperatura corporal servoasistido Artic Sun®

Son almohadillas de transferencia de energía con hidrogel biocompatible y con elevada conductividad térmica (conteniendo 50% de agua) que se adhiere estrechamente a la piel del paciente. El sistema consta, de un microprocesador que utiliza la temperatura corporal del paciente, regulando en forma continua la cantidad de calor transferida a la almohadilla. (35)

Calentamiento de fluidos

Se estima que la temperatura corporal desciende 0.25 °C por cada litro de solución coloide o cristaloides administrado a temperatura ambiente.

Estos dispositivos evitan el enfriamiento durante la infusión de líquidos fríos, pero no efectivos para calentar al paciente una vez que desarrolló hipotermia. Por ello hay que utilizarlos desde el inicio de la cirugía. (10, 35)

Sistema de control de temperatura corporal endovascular SetPoint®:

Este sistema, combina un catéter venoso central intercambiador de calor con un dispositivo de control que incluye un microprocesador. El catéter se coloca por la vena femoral y se posiciona en la cava inferior, con su extremo distal justo por debajo del diafragma. A través del circuito cerrado formado por el catéter y un contenedor dentro del dispositivo de control, circula suero fisiológico que se calienta o enfría a una temperatura muy precisa regulada por el microprocesador. (35)

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA:

Los pacientes sometidos a anestesia general, presentan más frecuentemente hipotermia comparados con los pacientes que son sometidos a anestesia regional.

HIPÓTESIS NULA:

Los pacientes sometidos a anestesia general, presentan menor frecuencia de hipotermia comparados con los pacientes que son sometidos a anestesia regional.

OBJETIVOS

GENERAL:

Determinar si los pacientes sometidos a anestesia general, presentan más frecuentemente hipotermia comparados con los pacientes que son sometidos a anestesia regional.

DETERMINAR LOS SIGUIENTES OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. La frecuencia de la hipotermia inadvertida y los factores relacionados con su presencia, en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico – quirúrgico.
2. El tiempo quirúrgico es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
3. EL tiempo anestésico es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
4. La edad es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
5. El tipo de cirugía es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
6. Si el sangrado mayor al permisible es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
7. Si el ASA I-IV es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
8. Si la hipertensión arterial sistémica es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico
9. Si la DM tipo 2 es un factor de riesgo para la presentación de hipotermia en los pacientes adultos sometidos a procedimiento anestésico-quirúrgico

JUSTIFICACION

Los pacientes sometidos a anestesia presentan generalmente hipotermia transoperatoria y postoperatoria, retrasando el alta de la unidad de cuidados postanestésicos y produciendo efectos sistémicos severos, que están relacionados con factores predisponentes, como la temperatura de la sala de operaciones, la temperatura de la terapia hídrica, exposición del paciente al medio ambiente, el tipo de anestesia, el sangrado postoperatoria y la edad. Considero que es necesario saber cuáles son los principales factores que predisponen a la hipotermia.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

La muestra se calculó con una formula probabilística, con un error alfa 0.05 y error beta 0.20; determinándose 202 unidades de estudio. Pacientes sometidos a anestesia general (Grupo: G) 132 unidades y pacientes sometidos a anestesia regional (Grupo: R) 70 unidades.

$$n_c = n_e = \frac{\left[Z_{\alpha} * \sqrt{2 * P * Q} + Z_{\beta} * \sqrt{P_c * Q_c + P_e * Q_e} \right]^2}{(P_c - P_e)^2},$$

MATERIAL Y MÉTODOS

GRUPOS

Grupo control: (Grupo: R). Pacientes adultos bajo anestesia regional. 70 pacientes

Grupo de estudio. (Grupo: G). Pacientes adultos bajo anestesia general. 132 pacientes.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes adultos de 18 a 100 años
- Consentimiento informado firmado.
- Para anestesia general o regional.
- Tiempo anestésico mayor a 30 minutos
- Tiempo quirúrgico mayor a 30 minutos
- Cirugía electiva, de cualquier especialidad
- ASA² I-IV.
- Pacientes con hipertensión arterial sistémica.
- Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de 18 años
- Que no consientan entrar al estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que decidan salirse del estudio.
- Los pacientes que presenten complicaciones cardiacas, respiratorias y neurológicas graves

METODO

Previa autorización del Comité de ética e Investigación del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", se reclutaron en UCPA^a 202 pacientes adultos programados para procedimiento quirúrgico, que cubrieron los criterios de inclusión: pacientes adultos mayores de 18 años y que consintieron entrar al estudio por medio del consentimiento informado, los criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años, que no consintieron entrar al estudio o que murieron durante el procedimiento anestésico-quirúrgico.

Formando dos grupos: Grupo "G" (Anestesia General) y Grupo "R" (Anestesia Regional). Los datos registrados para este estudio fueron los siguientes: sexo, edad en años, peso en kilogramos, talla en metros, IMC (índice de masa corporal), hematocrito, clasificación ASA I-IV, enfermedades crónico-degenerativas, temperatura de la sala de quirófano en °C, sangrado permisible y transoperatorio en mililitros, especialidad quirúrgica, tiempo y tipo de anestesia.

- I. La temperatura central, antes de la admisión a la sala de operaciones se realizó con termómetro transmembrana timpánica en los dos grupos.
- II. Grupo "G": Se administró anestesia general balanceada; inducción con Propofol 1-2 mg/kg, Fentanilo 1- 3 mcg/ kg, la relajación muscular se logró con Cis-atracurio a dosis de 0.15 mg/ kg, con intubación oro-traqueal, mantenimiento de la anestesia con Sevoflurano y bolos de Fentanilo IV, cada 25 minutos. Se colocó termómetro nasofaríngeo, verificando su localización en paladar blando, se fija a piel para evitar la migración de este y mediciones erróneas. Se escoge este tipo de termómetro por tener adecuada correlación con la temperatura central, está indicado en pacientes bajo anestesia general donde se dificulta la accesibilidad para toma de temperatura en membrana timpánica como en cirugías de cabeza y cuello (Neurocirugía, oftalmología y maxilofacial).
- III. Grupo "R": Se administra sedación con midazolam a 0.03mg/kg y posteriormente se realiza bloqueo neuro-axial con bupivacaina hiperbarica al 0.5% de 10 a 15 mg y colocación de catéter peridural. Se monitorizó temperatura central con termómetro transmembrana timpánica, que ofrece precisión similar a la medición nasofaríngea y es mejor tolerado por el paciente que se encuentra despierto o bajo sedación, evitando la lesión de mucosa o epistaxis que se podría presentar con el termómetro nasofaríngeo.
- IV. La temperatura se registró a los 15min, 30min, 45min, 60min, 120min, 180min y al término del procedimiento, en ambos grupos. Datos que se capturaron en hoja de recolección de datos.
- V. Los resultados se clasificaron en 3 grupos:
 1. No hipotermia: Pacientes adultos con temperatura superior a 36 °C,
 2. Hipotermia leve: Pacientes con temperatura corporal entre 35,9 y 34 ° C e
 3. Hipotermia moderada: Pacientes con temperatura corporal entre 32 y 33,9 ° C.
- VI. Se utilizó el software SPSS (versión 19.0) para el análisis estadístico, se obtuvieron los valores de media, mediana, moda y frecuencias para cada variable cualitativa
- VII. Los resultados se presentan como: media \pm desviación estándar. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p > 0.05$.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

VARIABLES DEMOGRÁFICAS.

La edad general fue de 54.52 ± 17.2 años; $p=0.553$. (Tabla 1)(Grafica1). La edad por grupo fue: Grupo G ($n=132$) 52.78 ± 16.76 años y Grupo R ($n=70$) 57.81 ± 17.74 años. (Grafica 2).

Peso: El rango del peso general va de 40 a 130 kg. Para el Grupo G de $68.62 \pm 13,79$ y para el Grupo R de 73.76 ± 16.14 ; $p=0.382$. (Tabla1) (Grafica 4).

La **Talla** en el Grupo G 1.58 ± 0.09 m y el R de 1.60 ± 0.09 m; $p=0.705$. (Tabla 1) (Grafica 5)

IMC: Con rangos correspondientes a sobrepeso y obesidad principalmente en el Grupo G con valores de 17.85 a 47.46 kg/m^2 y Grupo R de 17.77 a 38.87 kg/m^2 ; $p=0.607$. (Tabla 1)

Género: Predomina el sexo femenino para ambos grupos, en un 65.9% para el Grupo G y 62.9% para el Grupo R. $p=0.666$. (Tabla 2) (Grafica 3)

ASA^b: El estado físico del paciente en ambos grupos con $p=0.663$; llama la atención el porcentaje mayor para el Grupo G de ASA II del 54.5%, seguido por ASA I de 28.8%, en el grupo R el más frecuente es ASA III con 61.4% y ASA II con 25.7%. (Tabla 2) (Grafica 7). $p=0.633$.

En nuestra población, no encontramos relación de las variables demográficas (edad, peso, talla, IMC y ASA I-IV), para presentar hipotermia en el paciente adulto sometido a procedimiento anestésico-quirúrgico.

ENFERMEDADES CRONICO-DEGENERATIVAS:

En el estudio la mayoría de nuestra población son pacientes con enfermedades sistémicas ya sea controladas o descontroladas. Las enfermedades más frecuentes en ambos grupos son Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica y enfermedades tiroideas. $p=0.391$ (Tabla 3) (Grafica 8)

La Hipertensión arterial sistémica y Diabetes Mellitus tipo 2, a pesar de ser las enfermedades crónico-degenerativas mas frecuentes, no se les encontró relación en la incidencia de hipotermia.

SANGRADO:

En ambos grupos no se rebaso el sangrado permisible y se presentó 20 ml como sangrado mínimo. $p=0.165$. El sangrado por grupo es: Grupo G 191 ± 592.39 ml, y Grupo R 163.43 ± 216.81 ml. (Tabla 4) (Grafica 9)

Al no rebasar el sangrado permisible, es una variable que debe estudiarse mas afondo, ya que no se encontró relación para la presencia de hipotermia.

TEMPERATURA EN SALAS DE QUIROFANO

En ambos grupos la temperatura de las salas de quirófano es variante con rangos que van de 17.3°C a 27°C ; la sala 1 y 2 donde se llevan a cabo los procedimientos de neurocirugía, ortopedia y oncología, se relaciono con la presencia de temperatura más baja del paciente. $p=0.001$ (Tabla 6) (Grafica 11).

Considerando como factor desencadenante de hipotermia, la temperatura de sala de quirófano de 17 a 20°C .

TEMPERATURA DEL PACIENTE

En ambos grupos el rango de temperatura del paciente antes de su ingreso a sala de quirófano es de 35 a 37.7°C.

Para el Grupo G de $36.22 \pm 0.39^\circ\text{C}$ y Grupo R de 36.03 ± 0.37 . $p=0.082$ (Tabla 7) (Tabla 11)

Al iniciar el procedimiento anestésico-quirúrgico, en ambos grupos se observa una disminución de 0.39 a 0.41°C para el grupo G y para el Grupo R de 0.37 a 0.39 °C. $p=0.044$

A los 45 minutos el Grupo G presenta el descenso más importante en de 0.5 °C llegando a niveles de 34 °C y al término del procedimiento de 33.2 °C. $p=0.003$ (Tabla 7) (Grafica 12)

A los 60 minutos el Grupo R presenta descenso de 0.5°C con niveles de 34.3°C y al término del procedimiento de 33.5°C. $p=0.363$ (Tabla 7) (Grafica 12)

A mayor tiempo de procedimiento anestésico-quirúrgico aumenta el riesgo relativo de presentar hipotermia, en nuestro estudio a los 180 minutos observamos un RR 0.52 (IC 95% 0.15 a 0.89) ($p < 0.05$), con temperatura central de 33.2 a 36.7°C. (Tabla 13)

En nuestro estudio el paciente que ingresan a sala de quirófano con temperatura menor a 36°C es más susceptible a presentar hipotermia durante el transoperatorio.

SpO2 (SATURACIÓN PARCIAL DE OXIGENO):

La SpO2 inicial para el Grupo G es de 93.66 ± 3.24 % y Grupo R de 93.31 ± 4.14 %. $p=0.082$

A los 15 minutos, 45 minutos y término del procedimiento ambos grupos presentan variación de 2 unidades, teniendo relación con la disminución en la temperatura central de ambos grupos. $p \leq 0.05$. (Tabla 8) (Grafica 13)

TEMPERATURA EN UCPA¹.

Al ingreso en UCPA¹, el Grupo "G" presenta temperatura de $35.34 \pm 0.62^\circ\text{C}$, con mínima de 33.2°C y el Grupo "R" de 35.74 ± 0.44 °C con mínima de 33.5°C. ($p=0.002$).

Después de 60 minutos en UCPA se observa la recuperación parcial de temperatura central en ambos grupos con rangos para el Grupo G de $35.74 \pm 0.38^\circ\text{C}$ y Grupo R de $35.95 \pm 0.37^\circ\text{C}$. (Tabla 12) (Grafica 16)

TIEMPO ANESTESICO-QUIRURGICO

Llama la atención el rango de tiempo tan amplio en ambos grupos, para el grupo G de 30 minutos a 10h: 15min con media de 2 h:09 min \pm 1h:33 min y para el Grupo R de 30 min a 4h: 30min con media de 1 h 43 min \pm 0 h: 43 min. $p=0.001$ (Tabla 5) (Grafica 10)

Encontramos relación directamente proporcional del tiempo anestésico-quirúrgico con la presencia de hipotermia.

INCIDENCIA DE HIPOTERMIA

En nuestra población general el 25.7% presentan hipotermia leve antes de ingresar a sala de quirófano, para el grupo G el 20.5% y para el Grupo R el 35.7%.

La incidencia general de hipotermia posterior a procedimiento anestésico-quirúrgico, fue del 72%. La incidencia por grupo fue: Grupo G del 81%, del cual 79.5% corresponde a hipotermia leve y el 1.5% hipotermia moderada y Grupo R del 60%, con 58.6% de hipotermia leve y 1.4% hipotermia moderada. (Tabla 11) (Grafica 17).

A su ingreso en UCPA¹ la incidencia general de hipotermia leve fue del 77.72% y moderada del 2.4% y por grupo: Grupo G hipotermia leve 75%, hipotermia moderada 2.27% y Grupo R con 82.8% para hipotermia leve y 2.8% moderada.

A los 60 minutos en UCPA¹, la incidencia general de hipotermia leve fue del 60.89% e hipotermia moderada 0.49%, la incidencia por grupo fue: Grupo G 45.5% hipotermia leve y 54.5% moderada y en el Grupo R hipotermia leve en el 72.9% y 1.4% moderada.

Observamos una mayor incidencia de hipotermia, pero con recuperación a normotermia más rápida en anestesia general, que en anestesia regional, en ambos grupos se requiere más de 60 minutos para la normotermia.

DISCUSIÓN

Baptista W. y col (1) refiere que los **factores de riesgo para producir hipotermia incidental** en el paciente quirúrgico son múltiples e incluye: factores del paciente (edad, IMC y ASA III-IV), factores del acto quirúrgico y anestésico (tiempo de cirugía, exposición quirúrgica, uso de líquidos fríos y tipo de anestesia) y factores ambientales (baja temperatura en sala de quirófano).

No encontramos diferencias en la incidencia de hipotermia transoperatoria, teniendo en cuenta características demográficas como: Genero, ASA I-IV, sangrado transoperatorio, IMC y edad. ($p>0.05$).

Pacientes sometidos a procedimientos de Neurocirugía, presentaron la incidencia más alta de hipotermia, la razón de este hallazgo se lo atribuimos a la temperatura en sala de quirófano y tiempo anestésico quirúrgico mayor de 120 minutos.

Incidencia de hipotermia. Duncan y col. refiere la incidencia de hipotermia de 0.1% en 6,914 pacientes sometidos a procedimiento ambulatorio y Collins y col. reportan una frecuencia de 8.4% en el postoperatorio. (36, 37). Cuando el ambiente no es controlado la incidencia reportada es muy elevada. Izquierdo M. y col. reporta hipotermia en el 85.26%. (38). En nuestra población, la incidencia de hipotermia es elevada, porque no hay elementos para controlar la temperatura ambiental.

Tipo de anestesia. Cattaneo y col reporta incidencia de hipotermia del 31% al 88% con Anestesia general y 77% con Anestesia regional. (39). En nuestra población fue del 81 % en anestesia general y el 60% en anestesia regional.

Descenso de temperatura. Gambus P. y col. (3) menciona que el descenso de la temperatura de 0.5 a 1.5°C en la primera hora, acorde a nuestra población, que presento descenso de 0.48 a 1.05 °C a partir de los 60 minutos.

CONCLUSIONES

Pudimos corroborar que la hipotermia no depende de un solo factor como son:

- La incidencia de hipotermia es mayor en anestesia general con el 81% en nuestra población.
- El tiempo es directamente proporcional, ya que a mayor tiempo quirúrgico mayor riesgo de presentar hipotermia en un 52% con una seguridad del 95%, aunado a esto el servicio quirúrgico de neurocirugía, ortopedia, maxilofacial y oncología, llevan a cabo procedimientos de 3 a 10 horas.
- La temperatura en sala de quirófano de 17 a 20°C se relaciono con mayor presencia de hipotermia transoperatoria.
- No encontramos relación de las variables demográficas (edad, peso, talla, IMC y ASA I-IV) ni con enfermedades crónicas degenerativas para la incidencia de hipotermia.

La monitorización de la temperatura en el postoperatorio es deficiente, existiendo una importante proporción de pacientes sin recuperación de la normotermia en UCPA fundamentalmente debido a que no se considera un criterio de alta.

Podemos concluir en base a los resultados encontrados y a la evidencia disponible en la actualidad que resulta difícil predecir, qué pacientes desarrollarán hipotermia en el transoperatorio y en que magnitud, por lo cual es imprescindible la monitorizar de temperatura corporal en todos los pacientes y adoptar las medidas de calentamiento para mantener normotermia.

SUGERENCIAS

- Pre calentamiento de todos los pacientes para minimizar la caída de temperatura producida por la inducción anestésica.
- Monitorización de la temperatura en todas las intervenciones con duración superior a 30 min (con anestesia General o regional).
- Independientemente del tiempo quirúrgico, se debe monitorizar la temperatura en: ancianos, pediátricos, quemados, cardiópatas y pacientes con choque.
- Calentamiento de líquidos en caso de administración de volúmenes elevados.
- Cubrir la superficie del paciente para evitar la pérdida de calor por radiación y convección.
- Las guías del NICE contra la hipotermia establecen mantener una temperatura del quirófano a no menos de 21 °C.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1. Necesitamos una muestra mayor para estudios posteriores en donde se demuestre que existe la relación técnica anestésica-hipotermia.
2. El tipo de procedimiento quirúrgico y servicio relacionado en ambos grupos resulto diferente, variable que se debe estudiar más profundamente como causalidad de hipotermia
3. El tiempo quirúrgico y el tiempo anestésico en ambos grupos resulto diferente, variable que se debe estudiar más profundamente como causalidad de hipotermia.
4. El sangrado intraoperatorio en ambos grupos resulto diferente, variable que se debe estudiar más profundamente como causalidad de hipotermia.
5. La TAD y TAS en ambos grupos resulto diferente, variable que se debe estudiar más profundamente como causalidad de hipotermia

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación se apega a los lineamientos del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud e sus artículos 13, 16 y 20 y a la quinta declaración de Helsinki (Edimburgo, 2000) que establece lo siguiente.

Art 13.- Que en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y a la protección de sus derechos y bienestar.

Art 16.- Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice

Art 20.- Se contará con el consentimiento informado que es el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza. De los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

La privacidad de los datos de los pacientes esta resguardada por la base de datos del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" del ISSSTE, CDMX.

Los autores declaramos que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Los autores declaramos que **no tenemos conflictos de interés** con compañías y pacientes.

ANEXO 1



**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FECHA:		NO. DE SALA QX:				TEMPERATURA DE LA SALA:					
NOMBRE:						EXPEDIENTE:					
EDAD:		AÑOS		GENERO		1	2	PESO: KGS		TALLA: MTS	IMC:
ASA		I	II	III	IV						

COMORBILIDADES	DM TIPO II		HAS		ENF. TIROIDEAS		OTRAS:
	0	1	0	1	1	2	
TIPO DE CIRUGÍA	DIAGNOSTICO PREOPERATORIO						
	CIRUGÍA REALIZADA						
TIEMPO DE CIRUGÍA		HRS		MIN			
TIEMPO DE ANESTESIA		HRS		MIN		TIPO DE ANESTESIA	
SANGRADO PERMISIBLE		ML					
SANGRADO TRANSOPERATORIO		ML					

SIGNOS VITALES	INGRESO	TRANSANESTESICO	TERMINO	UCPA			
TENSIÓN ARTERIAL	MMHG	MMHG	MMHG	MMHG			
FRECUENCIA CARDIACA	LPM	LPM	LPM	LPM			
FRECUENCIA RESPIRATORIA	RPM	RPM	RPM	RPM			
SPO ₂	%	%	%	%			
TEMPERATURA	INICIAL: °C	15 MIN	°C	INGRESO UCPA: °C	15 MIN	°C	
		30MIN	°C		30MIN	°C	
		45 MIN	°C		45 MIN	°C	
		60 MIN	°C		60 MIN	°C	
		120 MIN	°C				
HIPOTERMIA L: 34 Y 35.9 °C. M: 30 Y 33.9 °C. S: < 30 °C.		180 MIN	°C	HIPOTERMIA L: 34 Y 35.9 °C. M: 30 Y 33.9 °C. S: < 30 °C.		FINAL	°C
		FINAL	°C				



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

YO, _____ HE LEÍDO Y COMPRENDIDO LA INFORMACIÓN ANTERIOR Y MIS PREGUNTAS HAN SIDO RESPONDIDAS DE MANERA SATISFACTORIA. HE SIDO INFORMADO Y ENTIENDO QUE LOS DATOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO PUEDEN SER PUBLICADOS O DIFUNDIDOS CON FINES CIENTÍFICOS. CONVENGO EN PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.

RECIBIRÉ UNA COPIA FIRMADA Y FECHADA DE ESTA FORMA DE CONSENTIMIENTO.

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL PARTICIPANTE

TESTIGO NOMBRE COMPLETO Y FECHA

TESTIGO NOMBRE COMPLETO Y FECHA

ESTA PARTE DEBE SER COMPLETADA POR EL INVESTIGADOR (O SU REPRESENTANTE):

HE EXPLICADO AL SR(A). _____ LA NATURALEZA Y LOS PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN; LE HE EXPLICADO ACERCA DE LOS RIESGOS Y BENEFICIOS QUE IMPLICA SU PARTICIPACIÓN. HE CONTESTADO A LAS PREGUNTAS EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE Y HE PREGUNTADO SI TIENE ALGUNA DUDA. ACEPTO QUE HE LEÍDO Y CONOZCO LA NORMATIVIDAD CORRESPONDIENTE PARA REALIZAR INVESTIGACIÓN CON SERES HUMANOS Y ME APEGO A ELLA.

UNA VEZ CONCLUIDA LA SESIÓN DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS, SE PROCEDIÓ A FIRMAR EL PRESENTE DOCUMENTO.

NOMBRE COMPLETO, FIRMA DEL INVESTIGADOR Y FECHA



CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

TÍTULO DEL PROTOCOLO: FACTORES DE RIESGO QUE PREDISPONEN A HIPOTERMIA, EN PACIENTES ADULTOS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTO ANESTESICO-QUIRURGICO.

INVESTIGADOR PRINCIPAL: DRA. YASMIN NANCY LÓPEZ ESQUIVEL

SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO: HOSPITAL REGIONAL LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS

NOMBRE DEL PARTICIPANTE: _____

POR ESTE CONDUCTO DESEO INFORMAR MI DECISIÓN DE RETIRARME DE ESTE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN POR LAS SIGUIENTES RAZONES: (ESTE APARTADO ES OPCIONAL Y PUEDE DEJARSE EN BLANCO SI ASÍ LO DESEA EL PACIENTE)

SI EL PACIENTE ASÍ LO DESEA, PODRÁ SOLICITAR QUE LE SEA ENTREGADA TODA LA INFORMACIÓN QUE SE HAYA RECADADO SOBRE ÉL, CON MOTIVO DE SU PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO.

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL PARTICIPANTE

TESTIGO NOMBRE COMPLETO Y FECHA

TESTIGO NOMBRE COMPLETO Y FECHA

C.C.P EL PACIENTE.

ANEXO 2. TABLAS

Tabla No.1.- Características demográficas y clínicas entre los grupos de anestesia General (Grupo: G) y anestesia regional (Grupo: R)

Variable	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
Edad (años)	52.78 ± 16.769 (18-100)	57.81 ± 17.74 (21-91)	0.553
Peso (Kg)	68.62 ± 13.79 (44-117)	73.76 ± 16.14 (40.0-130.0)	0.382
Talla (m)	1.58 ± 0.09 (1.40-1.83)	1.60 ± 0.09 (1.42-1.84)	0.705
IMC ^a (Kg/m ²)	27.15 ± 4.66 (17.85-47.46)	28.45 ± 4.85 (17.77-38.87)	0.607
Hematocrito (%)	44.72 ± 4.43 (33.00-53.00)	40.97 ± 7.5 (27.00-49.00)	0.532
Total	132	70	202

Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$)

^a Índice de masa corporal

Tabla No.2- Características demográficas y clínicas de ambos grupos.

Variable	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
Femeninos	87 (65.9 %)	44 (62.9 %)	0.666
Masculinos	45 (34.1 %)	26 (37.1 %)	0.666
ASA ^b I	38 (28.8 %)	1(1.4%)	0.633
ASA ^b II	72 (54.5 %)	18 (25.7%)	0.633
ASA ^b III	21 (15.9 %)	43 (61.4%)	0.633
ASA ^b IV	1 (0.8 %)	8 (11.4 %)	0.633
Total	132	70	202

Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE.
Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

^b Clasificación del estado físico del paciente de la sociedad americana de anestesiología

ASA I: Paciente sano

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve que no limita su actividad.

ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad, peor no es incapacitante

ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave que incapacitante, que es una amenaza constante para su vida.

Tabla No. 3.- Distribución de las enfermedades crónico-degenerativas en ambos grupos.

Crónico-degenerativo	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
Diabetes Mellitus	34 (25.8%)	13 (18.8 %)	0.426
Hipertensión arterial	44 (33.3 %)	23 (32.8%)	0.388
Enfermedad tiroidea	10 (7.6 %)	5 (7.1 %)	0.911
Cardiopatías	6 (4 %)	1 (1.4 %)	0.391
Cáncer	3 (1.6 %)	1(1.4 %)	0.391
EPOC ^c	4 (3.0 %)	5 (7.1 %)	0.391
ERGE ^d	2 (1.5 %)	2 (2.9 %)	0.391
Artritis	3 (1.6 %)	1 (1.4%)	0.391
Asma	1 (0.8%)	1 (1.4 %)	0.391
Demencia, Alzheimer	2 (1.4%)	1 (1.4 %)	0.391
Depresión	3 (1.6 %)	1 (1.4 %)	0.391
IRC ^e	5 (3.8 %)	4 (5.7 %)	0.391
Obesidad	3 (2.3 %)	4 (5.7 %)	0.391
Total	132	70	202

Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE.
Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

^c Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

^d Enfermedad de reflujo gastroesofágico.

^e Insuficiencia renal crónica.

Tabla No. 4.- Sangrado transoperatorio y sangrado permisible (ml) relacionado con la hipotermia.

Sangrado	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
Permisible	1180.74 ± 592.39 (20-3000)	1368.44 ± 1374.36 (0-1147)	0.174
Transoperatorio	191.14 ± 389.74 (20-3400)	163.43 ± 216.81 (10-1200)	0.165
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Tabla No. 5. Tiempo quirúrgico y tiempo anestésico. (Hora: min)

Tiempo	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
Quirúrgico	02:09 ± 01:33 (00:30-08:50)	01:19 ± 00:40 (00:30-04:00)	0.001*
Anestésico	02:45 ± 01:46 (00:30-10:15)	01:43 ± 00:43 (00:40-04:30)	0.001*
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Tabla No. 6. Temperatura en la Salas de quirófano (°C).

Sala	Temperatura °C	Valor de p:
1	20.58±1.19(17.3-24.0)	0.001*
2	19.99±1.37(18.0-23.4)	0.001*
3	22.69±1.01(21.1-24.6)	0.001*
4	23.92±0.23(23.5-24.1)	0.001*
5	22.58±1.24(19.5-24.9)	0.001*
6	22.80±1.20(20.4-27.0)	0.001*
7	22.45±1.60(19.0-25.0)	0.001*
8	22.86±1.21(20.0-24.5)	0.001*
9	24.06±1.23(23.0-26.0)	0.001*
TOCO 2	24.05±0.63(23.6-24.5)	0.001*
TOCO 3	23.85±0.72(22.3-25.0)	0.001*
HEMODINAMIA	20.50±0.70(20.0-21.0)	0.001*

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p < 0.05).

Tabla No. 7. Comportamiento de la temperatura en el paciente (°C) con relación al tiempo intraoperatorio.

Tiempo	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
0 min	36.22 ± 0.39 (35.0-37.3)	36.03 ± 0.37 (35.0-37.0)	0.082
15 min	36.02 ± 0.41 (34.9-37.0)	36.00 ± 0.39 (34.8-36.9)	0.044
30 min	35.86 ± 0.45 (34.5-37.0)	35.95 ± 0.41 (34.4-36.9)	0.226
45 min	35.76 ± 0.47 (34.0-37.0)	35.92 ± 0.42 (34.0-37.0)	0.003*
60 min	35.67 ± 0.48 (34.2-37.0)	35.88 ± 0.47(34.3-36.8)	0.363
120 min	35.40 ± 0.56 (34.1-36.8)	35.82 ± 0.73(33.7-36.5)	0.237
180 min	35.06 ± 0.62 (33.5-36.8)	35.55 ± 1.05(33.5-36.4)	0.050
Final	35.34 ± 0.68 (33.2-36.8)	35.81 ± 0.48(33.5-36.7)	0.001*
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p< 0.05).

Tabla No. 8. Saturación parcial de oxígeno SpO₂⁷ (%) transoperatorio en relación a la presencia de hipotermia.

Tiempo transoperatorio	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
0 min	93.66 ± 3.24 (83-99)	93.31 ± 4.141(80-99)	0.082
15 min	98.06 ± 1.97 (90-99)	97.43 ± 2.24 (86-99)	0.044
30 min	98.64 ± 1.05 (90-99)	97.97 ± 1.81 (88-99)	0.226
45 min	98.73 ± 0.79 (93-99)	98.18 ± 1.53 (88-99)	0.003*
60 min	98.78 ± 0.65 (95-99)	98.38 ± 1.17 (92-99)	0.363
120 min	98.89 ± 0.31 (98-99)	98.05 ± 1.62 (92-99)	0.237
180 min	98.87 ± 0.33 (98-99)	97.42 ± 2.50 (92-99)	0.050
Final	98.85 ± 0.45 (97-100)	98.34 ± 1.14 (92-99)	0.001*
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p< 0.05).

Tabla No. 9. Tensión arterial sistólica (TAS, mmHg), del paciente en el transoperatorio en relación a la presencia de hipotermia.

Tiempo transoperatorio	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
0 min	133.33 ± 18.26 (100-230)	135.94 ± 21.07 (100-194)	0.030*
15 min	114.10 ± 14.47 (80-162)	117.23 ± 20.95 (10-160)	0.007*
30 min	110.57 ± 13.42 (85-158)	115.30 ± 15.76 (90-157)	0.023*
45 min	110.05 ± 13.47 (86-160)	113.05 ± 22.96 (100-150)	0.015*
60 min	109.63 ± 12.97 (88-142)	114.30 ± 16.10 (85-145)	0.001*
120 min	110.71 ± 12.30 (88-145)	120.72 ± 13.35 (100-142)	0.718
180 min	110.14 ± 11.46 (88-140)	122.14 ± 12.90 (103-142)	0.838
Final	125.79 ± 17.22 (67-180)	118.68 ± 16.16 (90-154)	0.737
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p< 0.05).

Tabla No. 10. Tensión arterial diastólica (TAD, mmHg) del paciente en el transoperatorio en relación a la presencia de hipotermia.

Tiempo transoperatorio	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
0 min	75.05 ± 9.96 (45-94)	76.49 ± 10.26 (47-93)	0.629
15 min	62.63 ± 7.26 (50-92)	64.41 ± 7.64 (43-80)	0.158
30 min	61.57 ± 5.98 (48-80)	62.83 ± 7.22 (47-85)	0.125
45 min	60.88 ± 7.49 (50-85)	63.43 ± 7.29 (49-87)	0.068
60 min	60.95 ± 5.76 (47-80)	63.96 ± 7.83 (48-82)	0.001*
120 min	61.72 ± 5.26 (50-80)	66.42 ± 6.71 (59-80)	0.072
180 min	62.41 ± 7.07 (50-87)	64.85 ± 6.20 (60-74)	0.655
Final	70.39 ± 10.5 (50-90)	65.74 ± 8.82 (45-86)	0.840
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p < 0.05).

Tabla No. 11. Presencia de Hipotermia en el intraoperatorio.

Tiempo transoperatorio	Grupo: G (n=132)				Grupo: R (n=70)			
	No Hipotermia	Hipotermia leve	Hipotermia moderada	Datos perdidos	No Hipotermia	Hipotermia leve	Hipotermia moderada	Datos perdidos
0 min	105 (79.5%)	27 (20.5%)	0 (0%)	0 (0%)	45 (64.3%)	25 (35.7%)	0 (0%)	0 (0%)
15 min	65 (49.2%)	67 (50.8%)	0 (0%)	0 (0%)	44 (62.9)	26 (37.1%)	0 (0%)	0 (0%)
30 min	51 (38.6%)	81(61.4%)	0 (0%)	0 (0%)	33 (47.8%)	36 (51.45)	0 (0%)	1 (1.4%)
45 min	44 (34.1%)	85 (65.9%)	0 (0%)	3 (2.3%)	27 (39.7%)	41 (60.3%)	0 (0%)	2 (2.9%)
60 min	39 (31%)	87 (69%)	0 (0%)	6 (4.5%)	23 (35.4%)	42 (64.6%)	0 (0%)	5 (7.1%)
120 min	17 (20.2%)	66 (78.6%)	0 (0%)	48 (36.4%)	10 (55.6%)	7 (38.9%)	0 (0%)	52 (74.3%)
180 min	2 (5%)	37 (92.5%)	1 (2.5%)	92 (69.7%)	4 (57.1%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)	63 (90%)
Final	25 (18.9%)	105 (79.5%)	2 (1.5%)	0 (0%)	28 (40%)	41 (58.6%)	1 (1.4%)	0 (0%)
Total		132				70		

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Tabla No. 12. Temperatura del paciente en Unidad de Cuidados Post Anestésicos (UCPA¹ en °C).

Tiempo en UCPA ¹	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
0 min	35.32 ± 0.62 (33.2-36.5)	35.74 ± 0.44 (33.5-36.5)	0.002 *
15 min	35.45 ± 0.52 (33.3-36.5)	35.79±0.43(33.7-36.5)	0.660
30 min	35.56 ± 0.47 (33.3-36.6)	35.84±0.43(33.7-36.7)	0.033*
45 min	35.67 ± 0.45 (34.0-37.0)	35.47±0.42(34.0-37.0)	0.001*
60 min	35.74 ± 0.38 (34.0-37.0)	35.95±0.36(34.0-37.0)	0.001*
Total	132	70	202

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p< 0.05).

Tabla No. 13. Riesgo relativo (RR) de presentar hipotermia entre el de anestesia general y anestesia regional en relación al tiempo intraoperatorio.

TIEMPO	Grupo: G n=132			Grupo: R n=70			RR	IC 95%	P	PESO (%)
	Evento	No evento	Total	Evento	No evento	Total				
0 minutos	27	105	132	25	45	70	-0.15	-0.28 A -0.02	0.023*	18.7
15 minutos	67	65	132	26	44	70	0.14	-0.01 A 0.28	0.059	18.7
30 minutos	81	51	132	36	33	69	0.09	-0.05 A 0.24	0.211	18.5
45 minutos	85	44	129	41	27	68	0.06	-0.09 A 0.20	0.440	18.2
60 minutos	87	39	126	42	23	65	0.04	-0.10 A 0.19	0.539	17.5
120 minutos	66	17	83	8	10	18	0.35	0.11 A 0.60	0.005*	6.0
180 minutos	38	2	40	3	4	7	0.52	0.15 A 0.89	0.006*	2.4

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= p < 0.05).

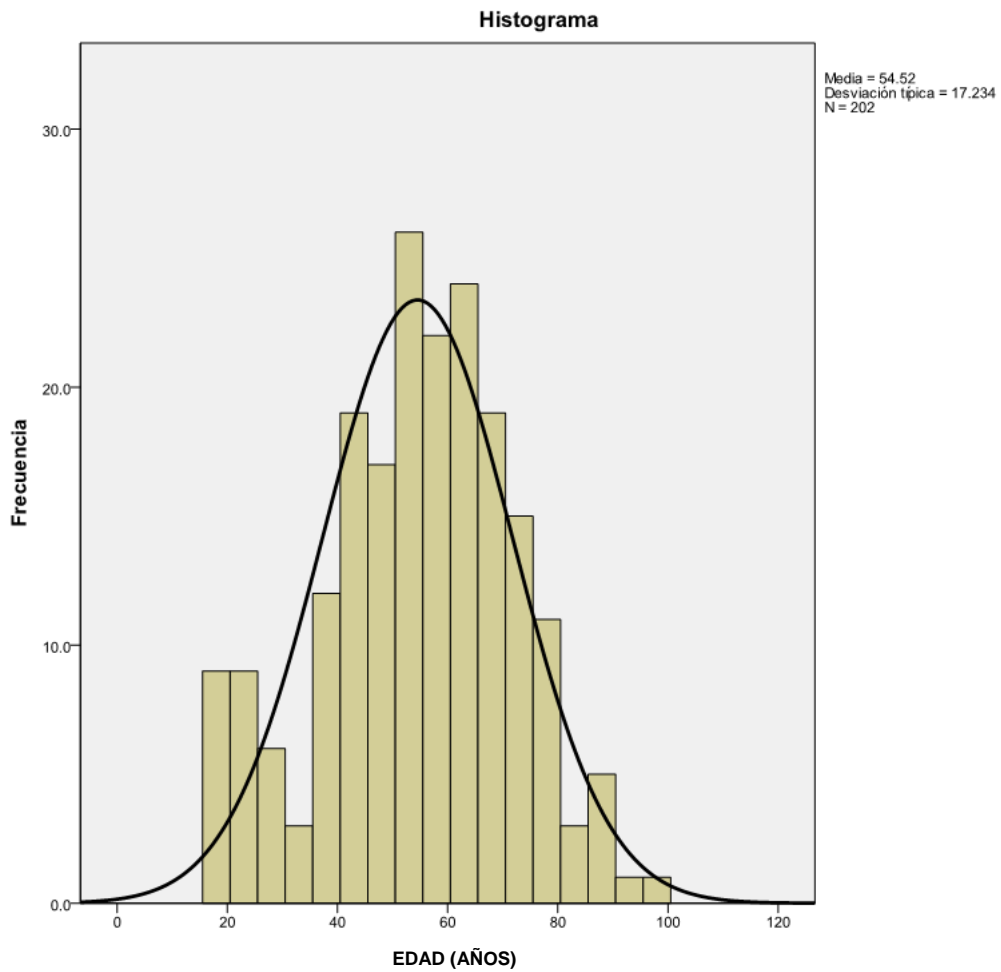
Tabla No. 14. Distribución de servicios quirúrgicos.

SERVICIO QUIRÚRGICO	Grupo: G n=132	Grupo: R n=70	Valor de p:
CIRUGÍA BARIATRICA	1.5 %	0 %	0.001*
CIRUGÍA DE TÓRAX	.8 %	0 %	0.001*
CIRUGÍA GENERAL	29.5 %	10 %	0.001*
CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA	4.5 %	0 %	0.001*
CIRUGÍA VASCULAR	3.0 %	5.7 %	0.001*
COLOPROCTOLOGIA	0.8 %	0 %	0.001*
ENDOSCOPIAS	2.3 %	0 %	0.001*
GINECOLOGÍA	5.3 %	25.7 %	0.001*
MAXILOFACIAL	4.5 %	0 %	0.001*
NEUROCIRUGÍA	10.6 %	0 %	0.001*
OFTALMOLOGÍA	4.5 %	0 %	0.001*
ONCOLOGÍA	10.6 %	0 %	0.001*
ORTOPEDIA	9.1 %	28.6 %	0.001*
OTORRINOLARINGOLOGÍA	12.1 %	0 %	0.001*
UROLOGÍA	0.8 %	20 %	0.001*

Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

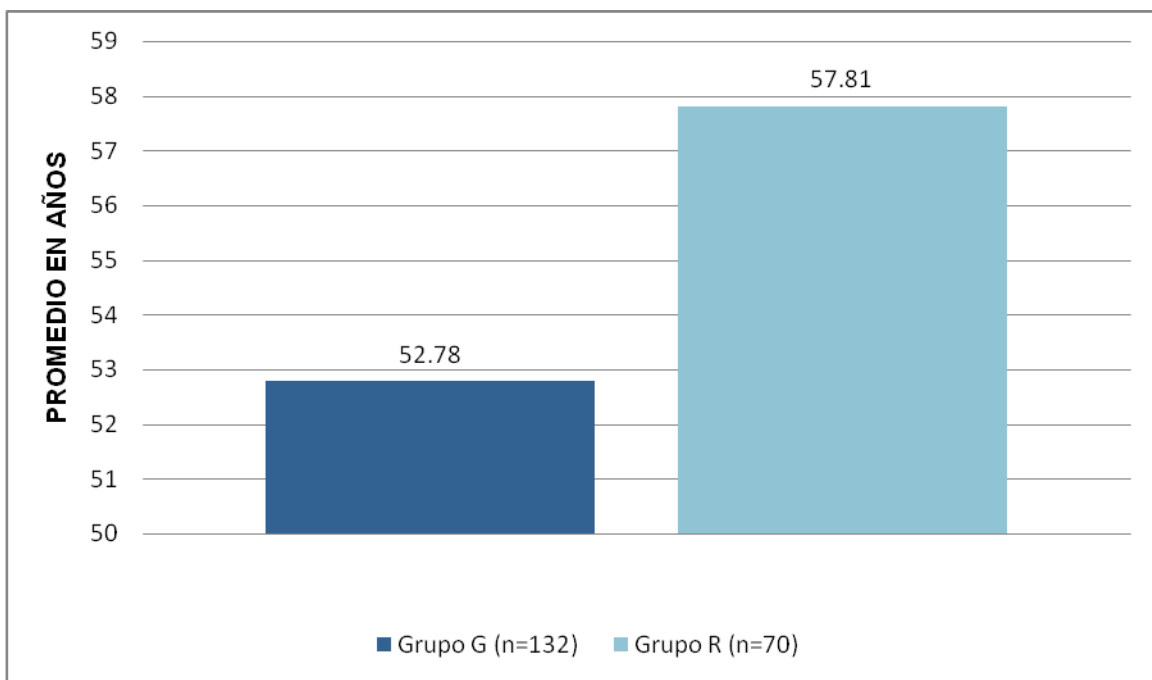
ANEXO 3. GRAFICAS

Gráfico No. 1 Distribución de la población según edad (años).



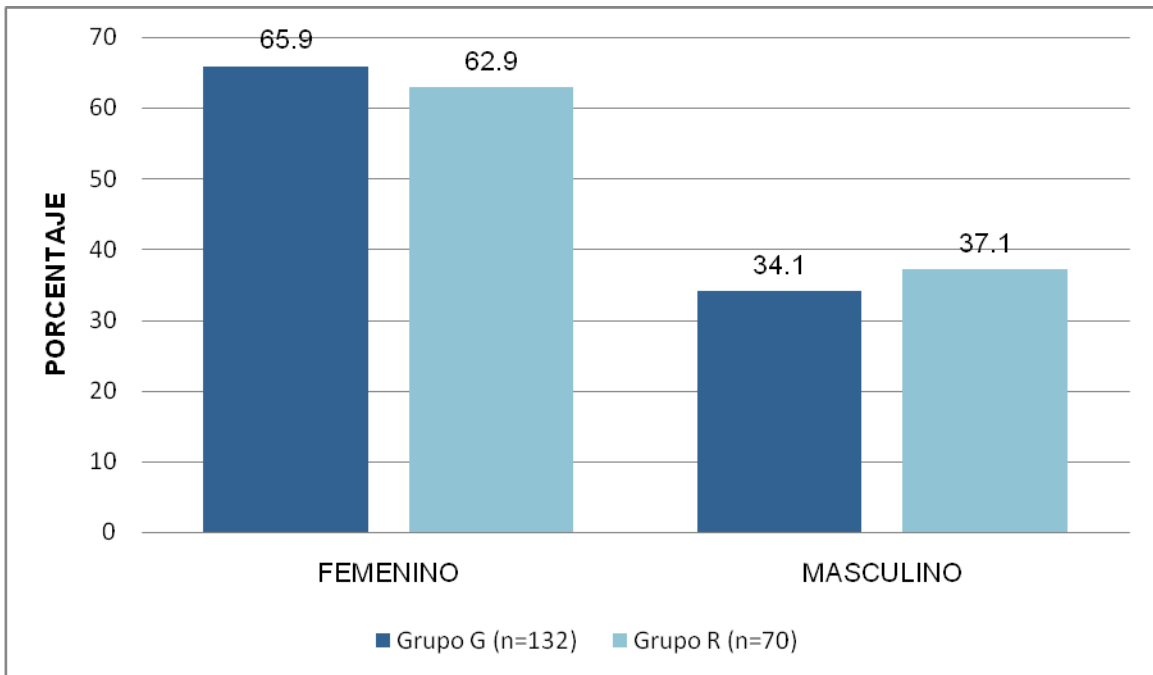
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE.
Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 2. Características de acuerdo a edad (años), en los grupos de anestesia General (Grupo: G) y anestesia regional (Grupo: R)



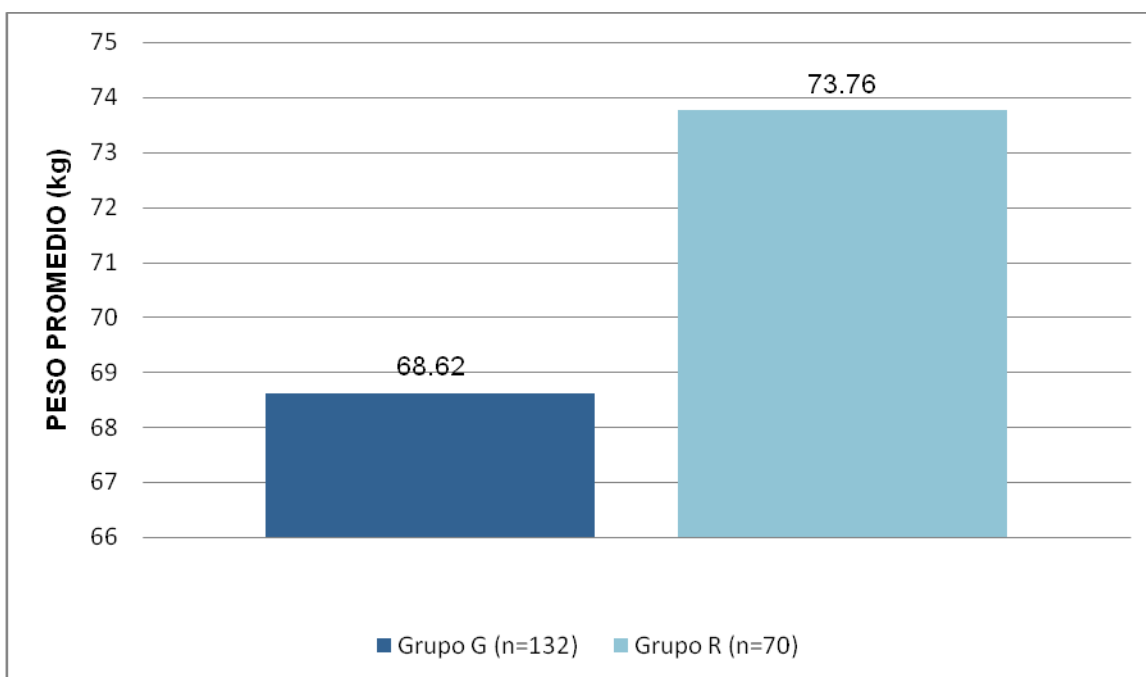
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 3. Características de la población de acuerdo al género.



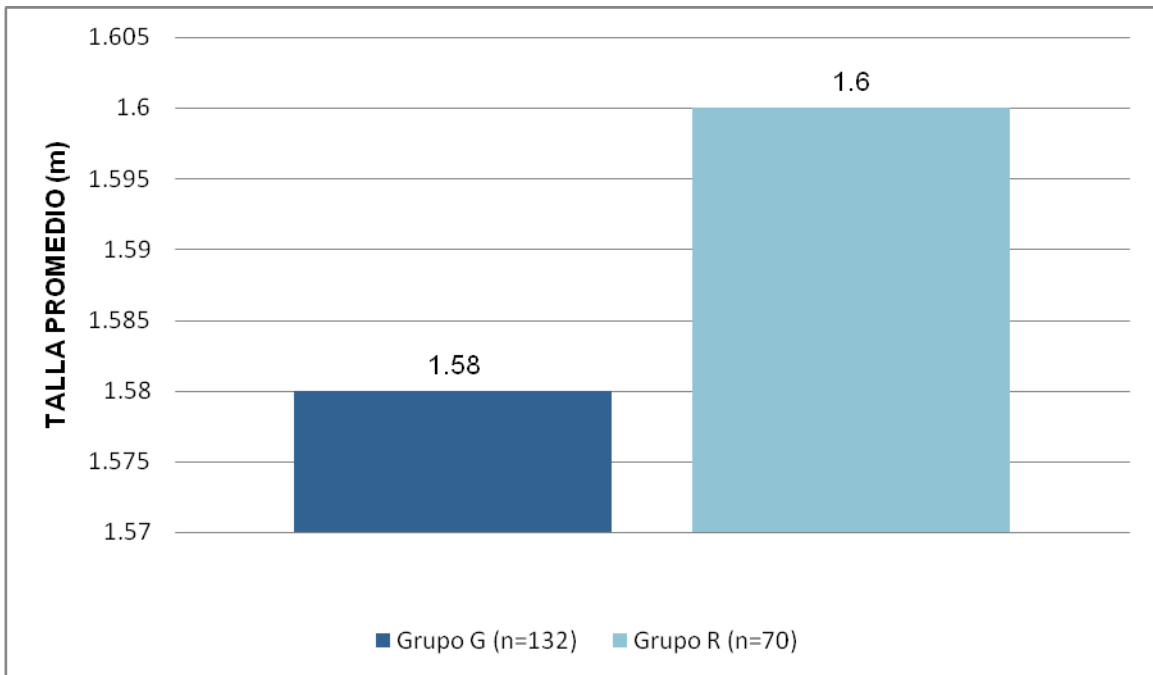
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 4. Características de acuerdo a peso (Kg).



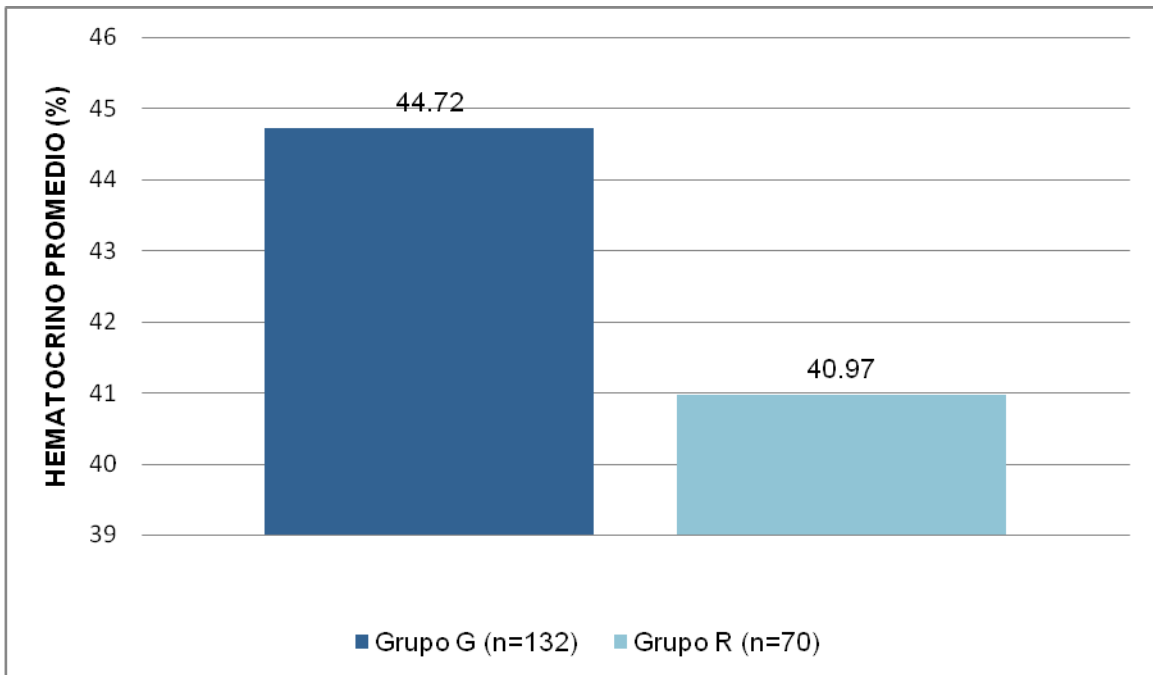
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 5. Características de acuerdo a talla (m).



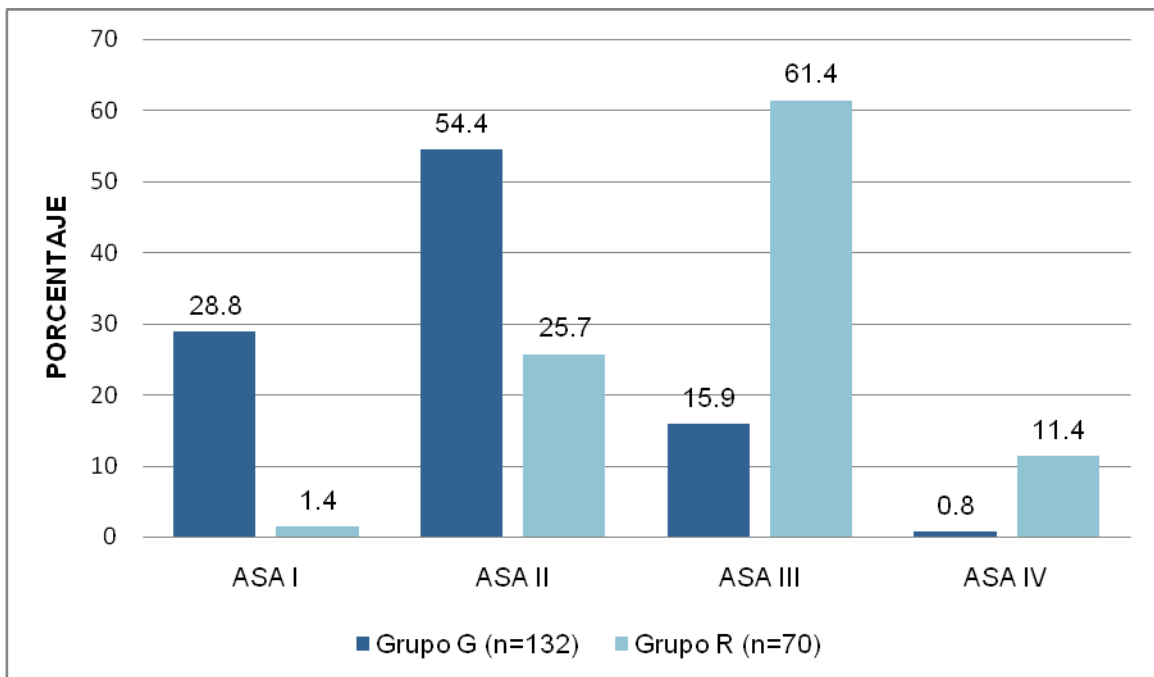
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No 6. Características de acuerdo a hematocrito (%).



Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 7. Características de acuerdo a clasificación ASA^b.



Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error $\alpha^* = p < 0.05$).

^b Clasificación del estado físico del paciente de la Sociedad Americana De Anestesiología

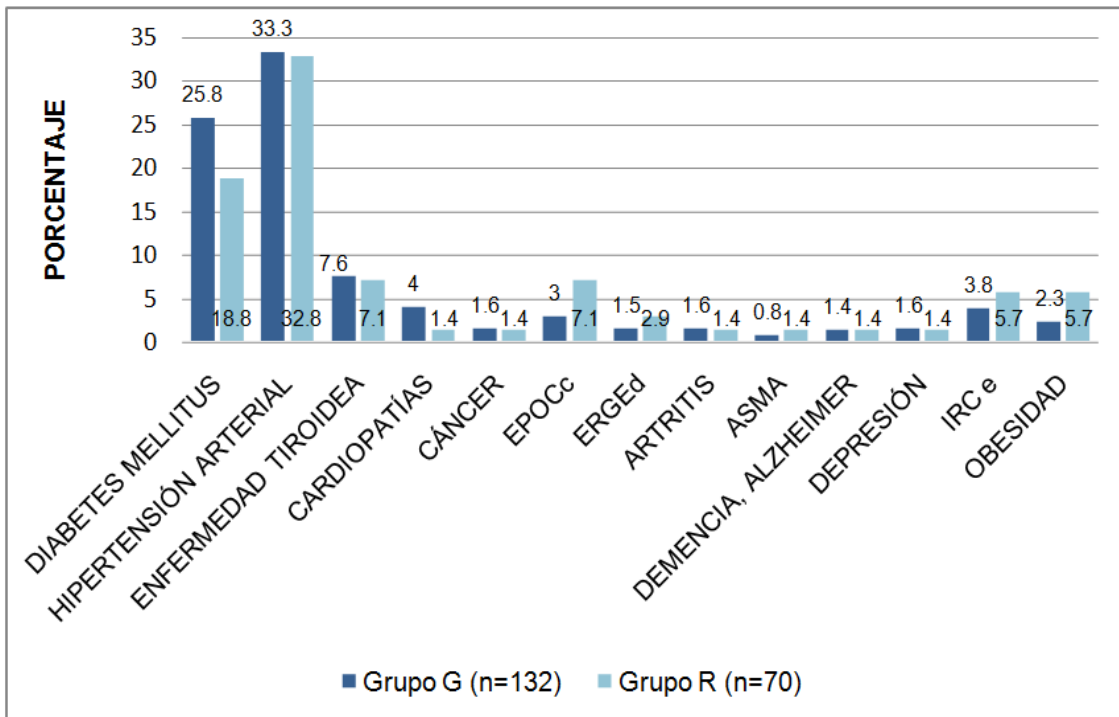
ASA I: Paciente sano

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve que no limita su actividad.

ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad, peor no es incapacitante

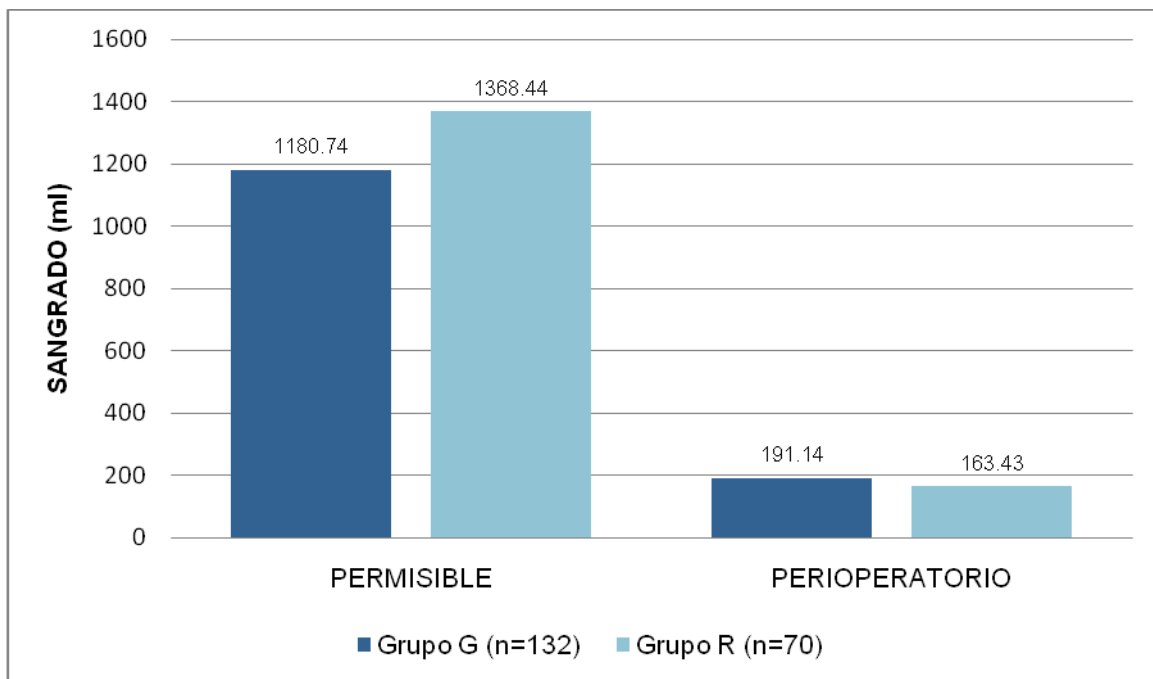
ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave que incapacitante, que es una amenaza constante para su vida.

Grafico No. 8. Distribución de enfermedades crónico-degenerativas en ambos grupos.



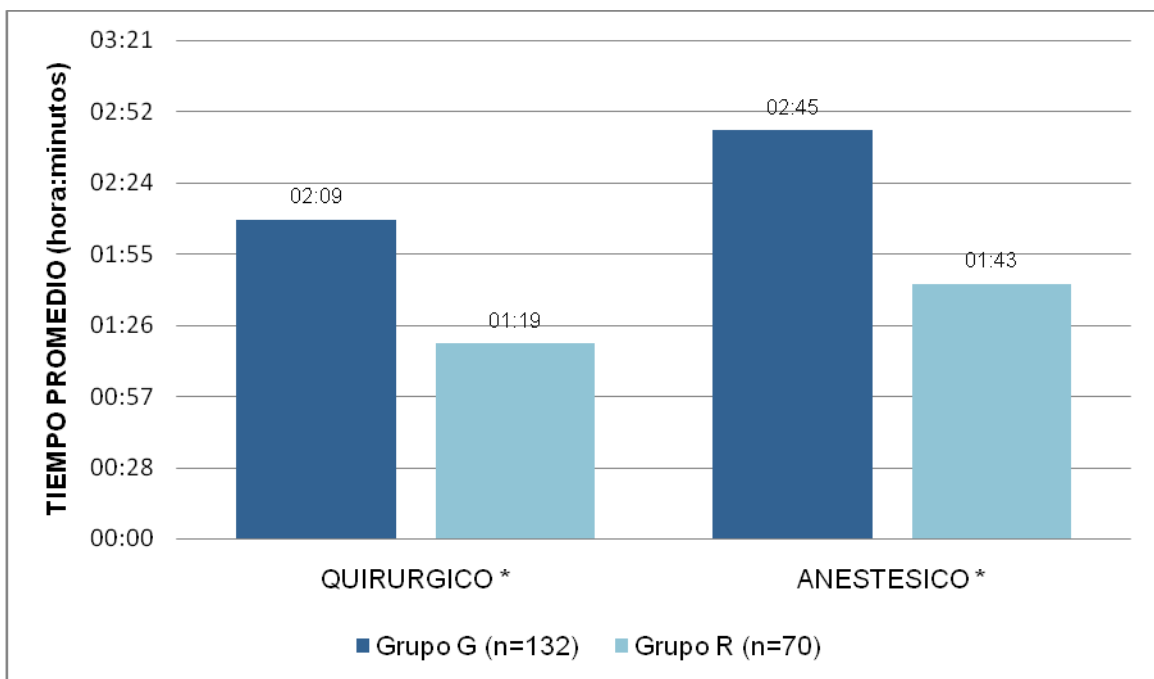
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 9. Sangrado transoperatorio y sangrado permisible (ml) relacionado con hipotermia.



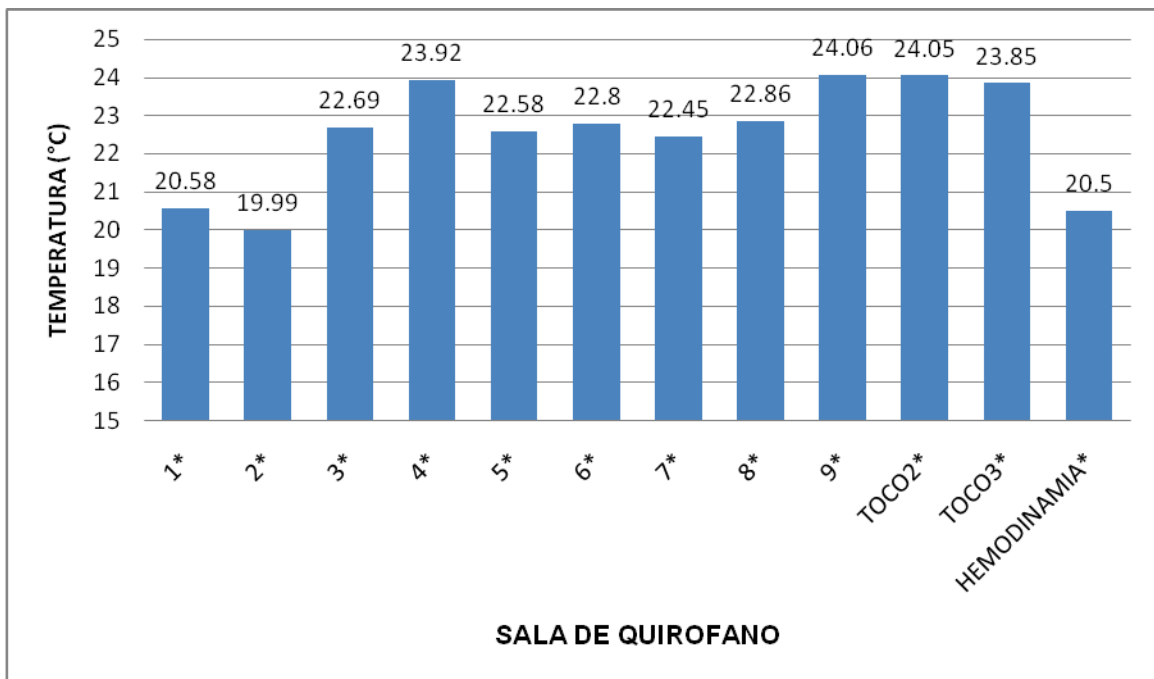
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 10. Tiempo quirúrgico y tiempo anestésico (Hora: minutos)



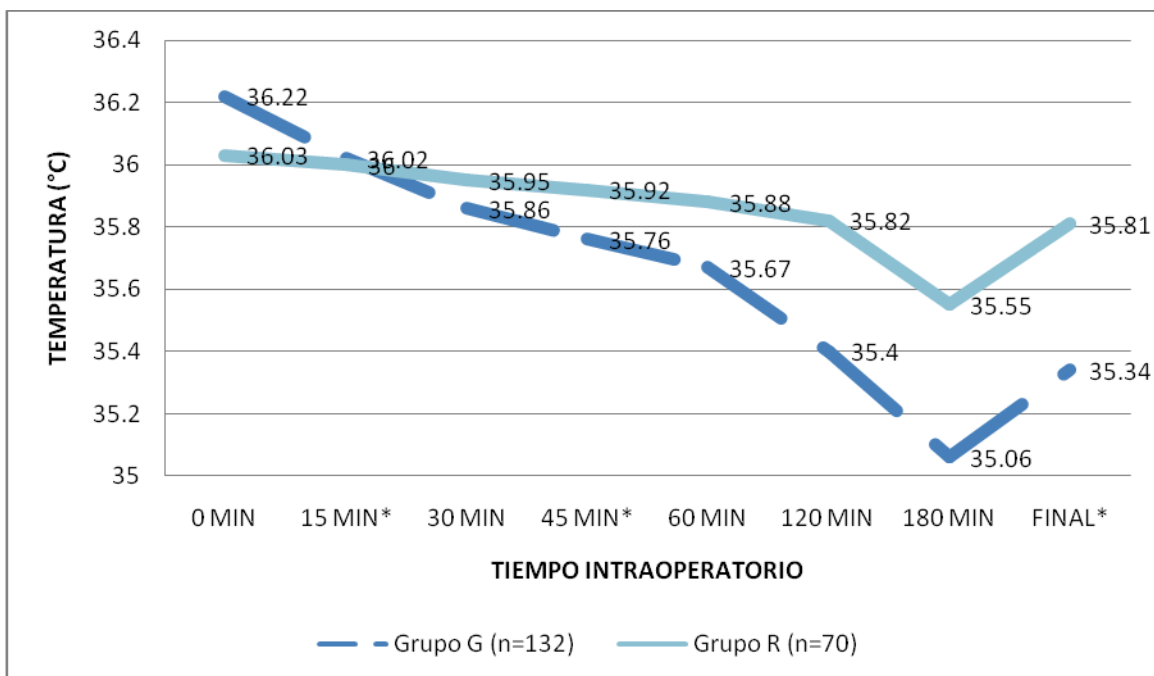
Fuente: Valoración pre anestésica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE.
Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 11. Temperatura en las salas de quirófano (°C).



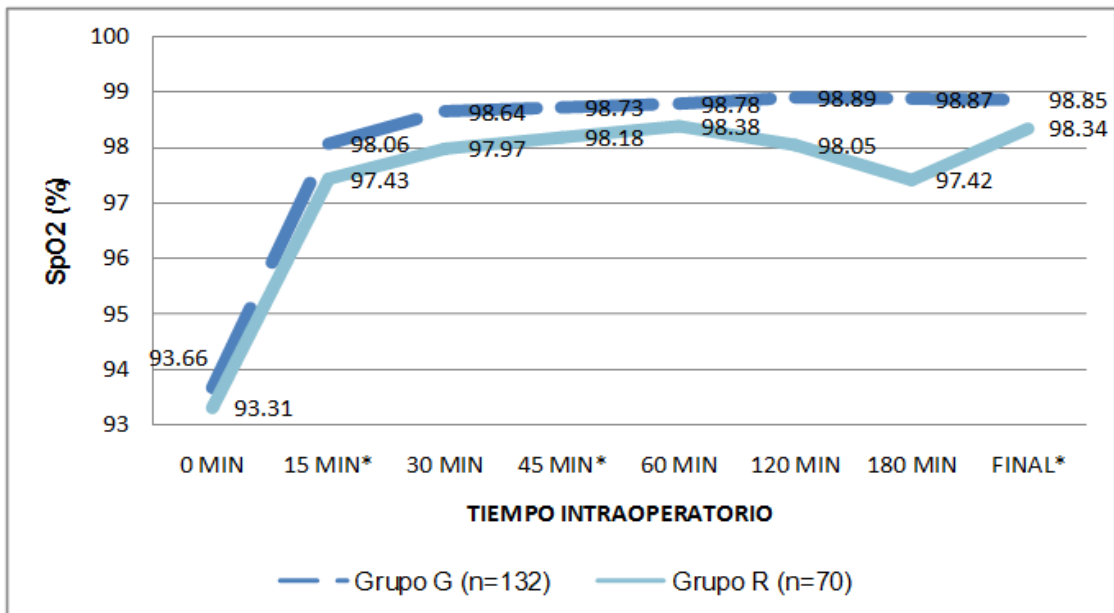
Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 12. Comportamiento de la temperatura en el paciente (°C), con relación al tiempo intraoperatorio.



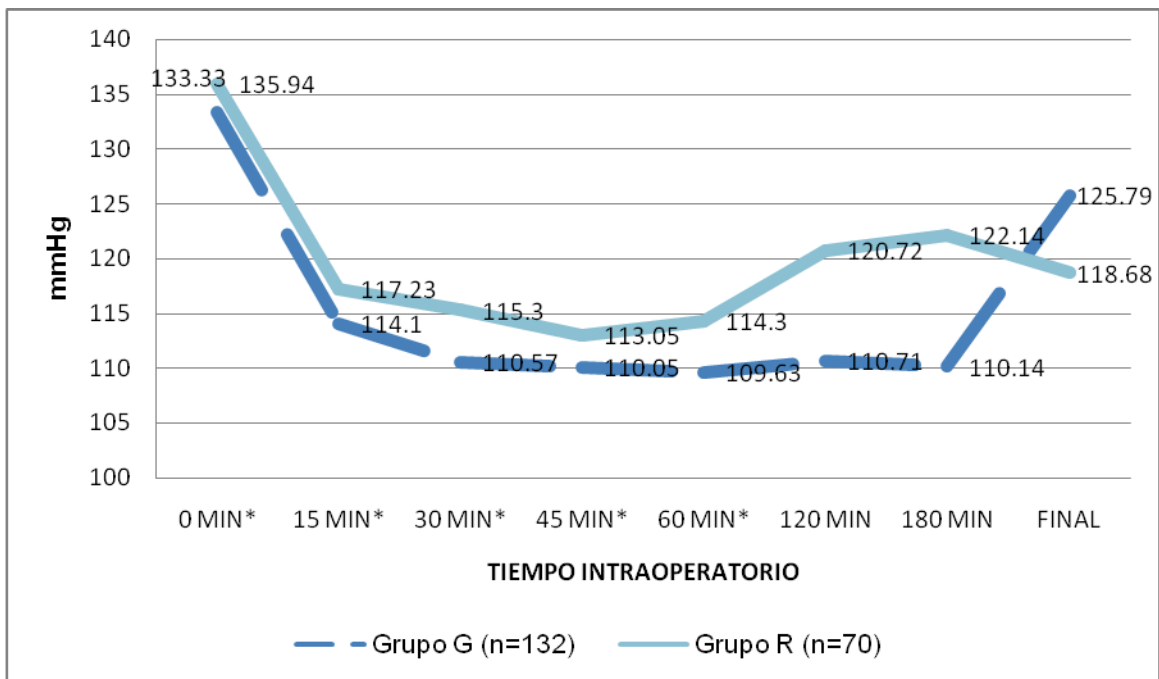
Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 13. Saturación parcial de oxígeno intraoperatorio (SpO2) relacionado con la presencia de hipotermia intraoperatoria.



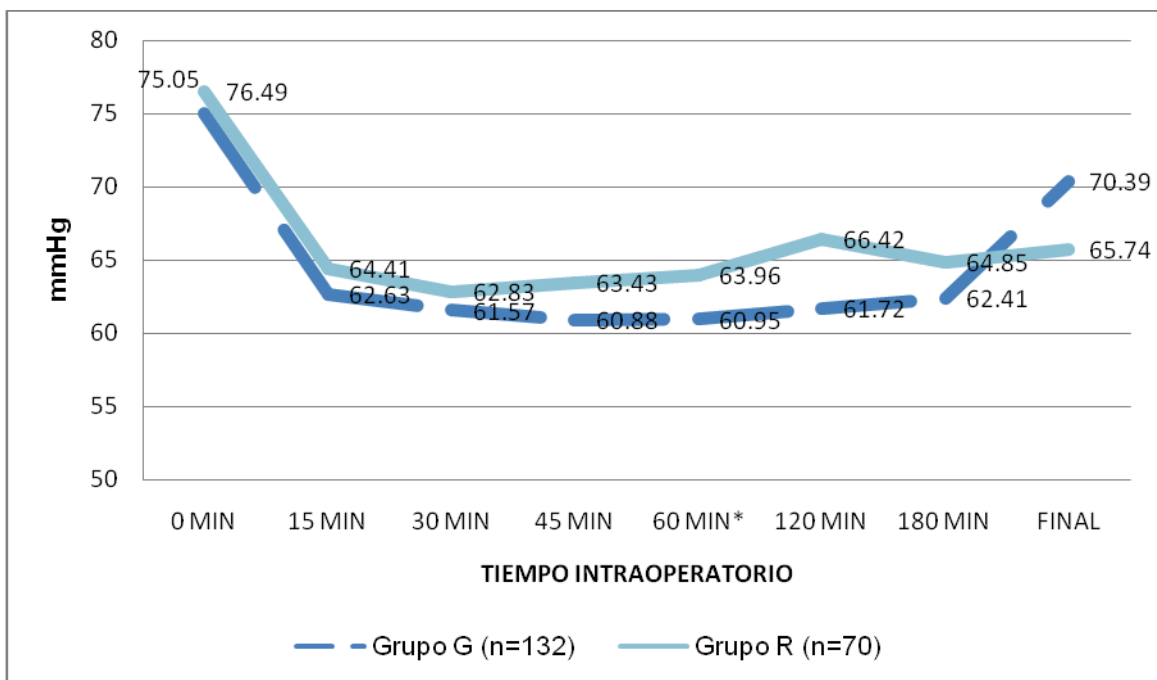
Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 14. Tensión arterial sistólica (TAS, mmHg), relacionada con la presencia de hipotermia intraoperatoria.



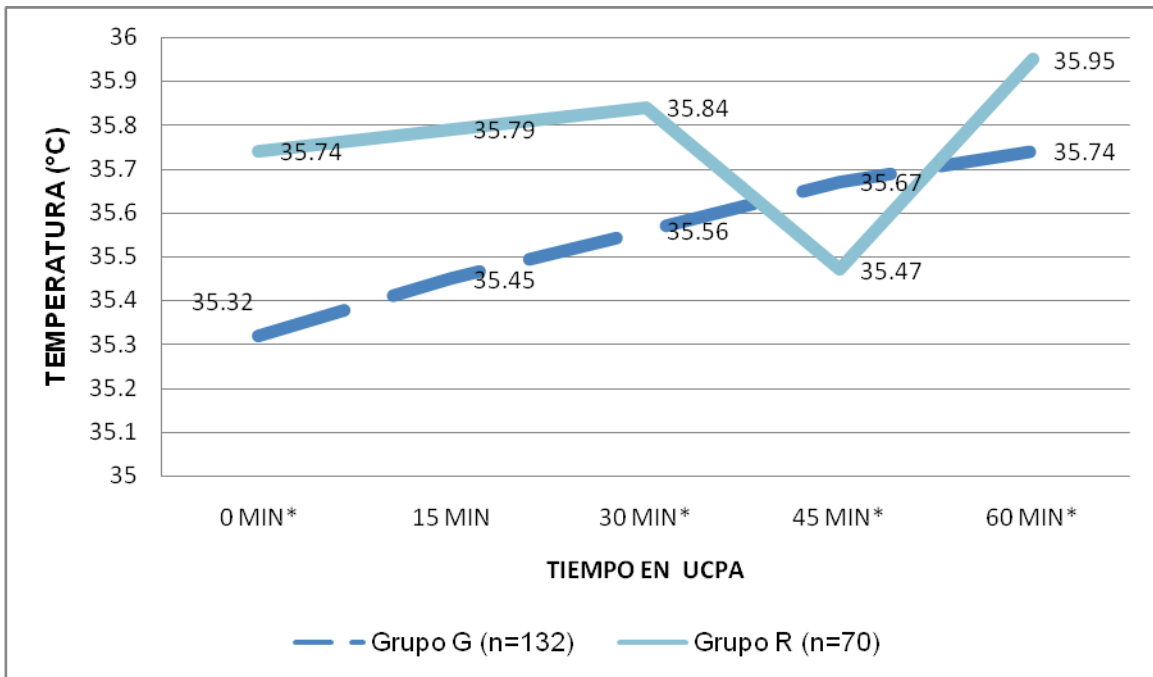
Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error α *= $p < 0.05$).

Grafico No. 15. Tensión arterial diastólica (TAD, mmHg), del paciente en el intraoperatorio, relacionada con la presencia de hipotermia intraoperatoria.



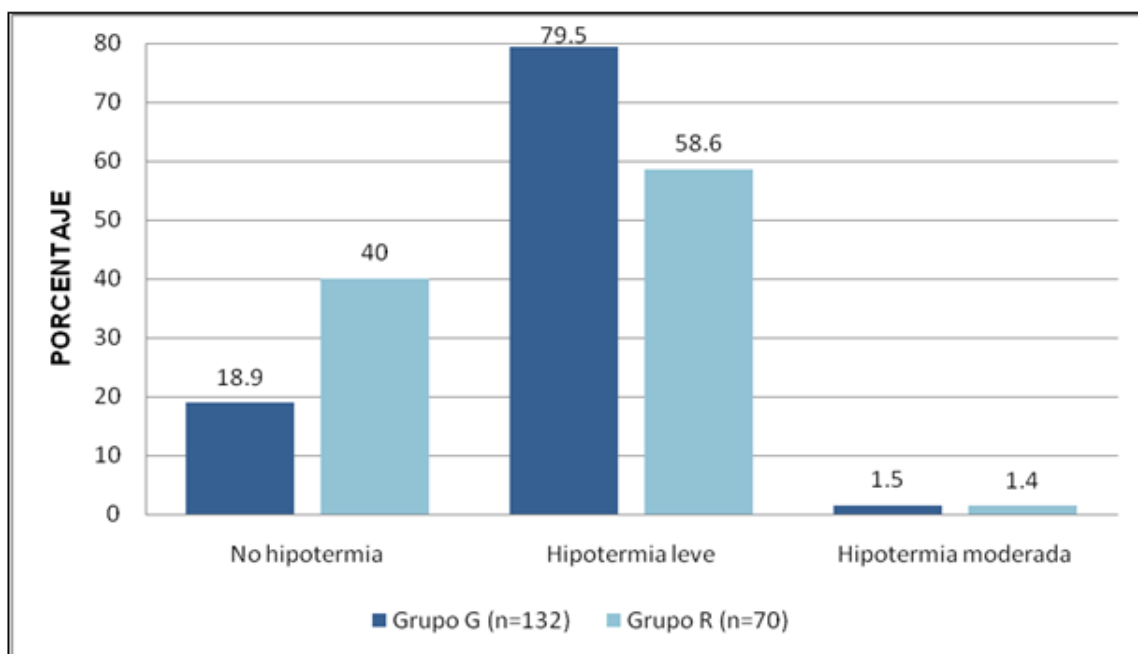
Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error \square *= $p < 0.05$).

Grafico No.16. Temperatura del paciente en Unidad de Cuidados Post Anestésicos (°C).



Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error \square *= $p < 0.05$).
 UCPA⁶: Unidad de cuidados postanestésicos

Grafico No. 17 Presencia de hipotermia al término del procedimiento anestésico-quirúrgico.



Fuente: Hoja transanestésica y notas de anestesiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Marzo 2016-Marzo 2017 (Error \square $\ast = p < 0.05$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baptista W, Rando K, Zunini G, Hipotermia perioperatoria, Sociedad de Anestesiología del Uruguay, *Anesth Analg* .2010; 23: 24-39.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-170-SSA1-1998 Para la práctica de la Anestesiología. Diario Oficial de la Federación. 2000: 35-47.
3. Gambús P, Carnota J, Ferri, J, Jover J, Ruiz J, Valencia J, García J, Monitorización básica en anestesia y cuidados intensivos. Tratado de Anestesia y Reanimación. S.A. ARAN ediciones, 8 va Ed. 2015; 19; 33.
4. Sanjuán M, Abad Fau E, De la Flor Robledo M. Termorregulación y manejo perioperatorio. 2011; 16: 173-190.
5. Mattia M, Barbosa A, Mattia H, Farias C, Santos D, Hipotermia en pacientes en el período perioperatoria. Escuela de Enfermería USP. 2012; 46: 60-66
6. Blanco J. ¿Es recomendable el monitoreo de la temperatura en los pacientes bajo anestesia? Implicaciones clínicas y anestésicas. *Rev Mex Anest*. 2010; 33: 70-75.
7. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Dispositivos para la vigilancia del paciente en Anestesiología clínica. Manual Moderno SA de CV. 4 ta Ed, 2007; 6:115-150.
8. NICE. Perioperative hypothermia (inadvertent): the management of inadvertent perioperative hypothermia in adults. NICE Clinical Guideline. London: National Institute for Health and Clinical Excellence, 2008; 29: 4-18
9. Morales Garcia V, Recio Corral J. Alteraciones de la recuperación Neurológica y Cognitiva en pacientes ingresados en la URPA. Actualizaciones en anestesia y reanimación.1992; 2: 62-63.
10. Fernández L, Álvarez M, Management of peri-operative hypothermia, *Rev. Esp Anesthesiol Reanim*. 2012; 59:379-389
11. ASA. Practice guidelines for postanesthetic care: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Postanesthetic Care. *Anesthesiology*. 2002; 96: 742–752.
12. Guyton AC, JE H. Body temperature, temperature regulation and fever. *Textbook of Medical Physiology*, 12 va Ed. 2011: 867-875.
13. Sessler DI. Temperature monitoring. *Anesthesiol Clin*. 2004; 4: 1363-82.
14. McGuire JP, Hynson J, Moayeri A, Heier. Thermoregulatory vasoconstriction during isoflurane anesthesia minimally decreases cutaneous heat loss. *Anesthesiology*. 1992; 76: 670-675.
15. Kurz A., Physiology of thermoregulation, *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2008; 22: 627–644.
16. Boulant JA, Demieville HN. Responses of thermosensitive preoptic and septal neurons to hippocampal and brain stem stimulation. *Physiol*. 1977; 40: 1356-1368.
17. Jessen C, Feistkorn. Some characteristics of core temperature signals in the conscious goat. *Physiol*. 1984; 247: 456-464.
18. Poulos DA. Central processing of cutaneous temperature information.1981; 40: 2825-2829.
19. Sessler DI. Perioperative heat balance. *Anesthesiology*. 2000; 92: 578-596.
20. Kurz A, Sessler D, Lenhardt R et al. Perioperative Hypothermia increases the incidence of surgical wound infections and prolongs duration hospitalization. *Anesth Analg*.1995; 19:89-95.
21. Miller D. Ronald, M.D. Monitoring of the temperature. *Anesthesiology Text Book*. 8va Ed. Elsevier. 2011; 40: 1331-1347.
22. Morris R.H. Influence of ambient temperature on patient temperature during intraabdominal surgery. *Ann Surg*. 1971; 173: 230-233.
23. Bristow G, Biesbrecht G., Sessler D. Leg temperature and heat content in humans during immersion hypothermia and rewarming. *Aviat Space Environ Med*. 1994; 65: 220-226.
24. Sessler D.I, McGuire J.P, Sessler A.M. Perioperative thermal insulation. *Anesthesiology*. 1991; 74: 875-879.
25. Matsukawa T, Sessler D, Sessler A., et al. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology*. 1995; 82: 662-673.

26. Frank S.M, Shi R.Y, Raja S.N, Fleisher L.A, Beattie. Core hypothermia and skin-surface temperature gradients: Epidural vs General anesthesia and the effects of age. *Anesth Analg.* 1994; 80: 502-508.
27. Borms S, Engelen S, Himpe D, Suy M, Theunissen W. Bair Hugger forced-air warming maintains normothermia more effectively than Thermo-Lite insulation. *Physiol.* 1994; 6: 303-307.
28. Sessler D, Rubinstein E, Moayeri L, Physiological responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology.* 1991; 75: 594-610.
29. Sessler D. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology.* 2001; 95: 531-543.
30. Frank S., Beattie C, Christopherson R, Norris E, Perler B, Williams G, et al. Unintentional hypothermia is associated with postoperative myocardial ischemia. *Anesthesiology.* 1993; 78: 468-476.
31. Farkas L, Bannantyne R, James J, Effect of two different climates on severely burned rats infected with pseudomonas aeruginosa. *Eur Surg Res.* 1974; 6: 295-300.
32. Cheng C, Matsukawa T, Sessler D, Kurz A, Merrifield B., Lin H et al. Increasing mean skin temperature linearly reduces the core temperature thresholds for vasoconstriction and shivering in humans. *Anesthesiology.* 1995; 82: 1160-1168
33. Kober A, Scheck T, Fulesdi B, Lieba F, Vladi W, Friedman A, Effectiveness of resistive heating compared with passive warming in treating hypothermia associated with minor trauma: a randomized trial. *Mayo Clin Proc.* 2001; 76: 369-375.
34. Grocott H., Mathew J., Carver E., Phillips B., Landolfo K., Newman M. et al. A randomized controlled trial of the Arctic Sun Temperature Management System versus conventional methods for preventing hypothermia during off-pump cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2004; 9: 298-302.
35. Hasankhani H, Mohammadi E, Moazzami F, Mokhtari M, Naghgizadh M. The effects of intravenous fluids temperature on perioperative hemodynamic situation, post-operative shivering, and recovery in orthopaedic surgery. *Can Oper Room Nurs J.* 2007; 25: 20-27.
36. Collins L, Padda J, Vaghadia H, Mini Audits Facilitate Quality Assurance In Outpatient Units. *Can J Anaesth.* 2001; 48:737-741
37. Duncan P, Cohen M, Jmeed W. The Canadian Four-Centre Study Of Anesthetic Outcomes Are Anaesthetic Complications Predictible In Day Surgical Practice? *Can J Anaesth.* 1992; 39:440-448.
38. Izquierdo M, Beltrán I, Santos J, Ortega C, Body Temperature Linear Models In Postsurgical Patients, *Enfe Glob.* 2014;85-96
39. Cattaneo C, Frank S, Hesel T, El-Rahmany H, Kim L, Tran K. The Accuracy And Precision Of Body Temperature Monitoring Methods During Regional And General. *Anesth Analg* 2000; 90: 938-945.

Dr. Eduardo Martín Rojas Pérez: Dio seguimiento a la realización del proyecto y del manuscrito final.

Dra. María Cecilia López Mariscal: Ayudo con la realización del análisis estadístico.

Dra. Yasmin Nancy López Esquivel: Ejecutó el proyecto de investigación y realizó el manuscrito final.