



## Incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos del Hospital Santo Tomás.

Incidence of perioperative hypothermia in patients undergoing neurosurgical procedures at Hospital Santo Tomás.

Botello Ramos, Karim. Hospital Santo Tomás, Panamá. [karimbotello@gmail.com](mailto:karimbotello@gmail.com) <https://orcid.org/0009-0009-0263-3155>

Silva, Sergio Alexander. Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid, Panamá. [seralex04@hotmail.com](mailto:seralex04@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-8371-5273>

Recibido: 19/8/2025

Aceptado: 20/8/2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/1608-3849.10135>

### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La investigación titulada “Incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos del Hospital Santo Tomás”, aborda una complicación frecuente en el entorno quirúrgico: la hipotermia perioperatoria inadvertida. Esta condición, asociada a efectos adversos, presenta mayor riesgo en neurocirugía por la duración de los procedimientos, la exposición corporal y el uso de anestesia general.

**OBJETIVO:** Determinar la incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes neuroquirúrgicos atendidos en el Hospital Santo Tomás, y analizar sus características clínicas y demográficas, así como su posible asociación con factores predisponentes y complicaciones postoperatorias.

**METODOLOGÍA:** Estudio observacional, analítico, prospectivo y longitudinal entre enero y abril de 2025, con pacientes sometidos a cirugía neuroquirúrgica. Se registraron temperaturas en las fases preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria. Además, se compararon variables clínicas entre quienes desarrollaron hipotermia y quienes no. El análisis estadístico empleó pruebas no paramétricas con un nivel de significancia del 5%.

**RESULTADOS:** La incidencia de hipotermia fue del 94.8% (n=55) en pacientes inicialmente normotérmicos. Aunque el 92.7% (n=51) recibió calentamiento activo, la frecuencia se mantuvo elevada. No se hallaron asociaciones significativas entre hipotermia y edad, duración quirúrgica, clasificación American Society of Anesthesiologists, comorbilidades, tipo o urgencia de cirugía, ni complicaciones postoperatorias. Se concluye que la hipotermia perioperatoria fue altamente incidente, incluso con medidas preventivas. Se recomienda fortalecer los protocolos de prevención, implementar monitoreo térmico sistemático y realizar estudios con mayor tamaño muestral para evaluar su impacto clínico.

**PALABRAS CLAVE:** Hipotermia, Procedimientos neuroquirúrgicos, Anestesia, Temperatura corporal, Factores de riesgo.

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** This study, entitled “Incidence of Perioperative Hypothermia in Patients Undergoing Neurosurgical Procedures at Hospital Santo Tomás”, examines a frequent surgical complication: inadvertent perioperative hypothermia. Associated with adverse outcomes, this condition poses increased risk in neurosurgery due to prolonged operative times, extensive body exposure, and general anesthesia.

**OBJECTIVE:** To determine the incidence of perioperative hypothermia in neurosurgical patients treated at Hospital Santo Tomás, and to analyze clinical and demographic characteristics, as well as potential associations with predisposing factors and postoperative complications.

**METHODOLOGY:** A prospective, observational, analytic, and longitudinal study was conducted between January and April 2025, including 78 patients undergoing neurosurgical procedures. Temperatures were recorded during the preoperative, intraoperative, and postoperative phases. In addition, variables were compared between patients who developed hypothermia and those who did not. Non-parametric statistical tests were applied with a 5% significance level.

**RESULTS:** The study showed a 94.8% incidence of perioperative hypothermia among initially normothermic patients. Despite 92.7% receiving active warming methods, hypothermia remained highly prevalent. No statistically significant associations were found between hypothermia and age, procedure duration, American Society of Anesthesiologists classification, comorbidities, type or urgency of surgery, or postoperative complications. In conclusion, perioperative hypothermia was highly prevalent among neurosurgical patients, even with preventive measures. These findings underscore the need to strengthen prevention protocols, implement systematic thermal monitoring, and conduct studies with larger sample sizes to assess its clinical impact.

**KEY WORDS:** Hypothermia, Neurosurgical Procedures, Anesthesia, Body Temperature, Risk Factors.

La hipotermia perioperatoria inadvertida, definida como una disminución de la temperatura central por debajo de 36°C<sup>[1]</sup>, es una complicación común en procedimientos bajo anestesia general, con una incidencia reportada de hasta un 70% en estos casos.<sup>[2]</sup> Las complicaciones derivadas de la hipotermia perioperatoria son numerosas e incluyen la reducción del metabolismo de los fármacos, disminución del gasto cardíaco, aumento en la incidencia de infecciones postoperatorias, coagulopatía, sangrado excesivo y escalofríos postoperatorios, lo cual incrementa el consumo de oxígeno y esto a su vez el riesgo de eventos cardíacos adversos. El desarrollo de estas complicaciones puede resultar en una prolongación de la estancia hospitalaria, incremento de la mortalidad y aumento en los costos de atención médica.<sup>[3]</sup> La hipotermia puede comprometer la función neurológica y la estabilidad hemodinámica del paciente; por ello estudiar su incidencia en esta población resulta de particular interés. Estos pacientes son especialmente vulnerables y las complicaciones como infecciones en el sitio quirúrgico o sangrado postoperatorio pueden ser catastróficas, aumentando las tasas de reintervención y las secuelas neurológicas.<sup>[4]</sup> El ensayo clínico titulado Intraoperative Hypothermia for Aneurysm Surgery Trial (IHAST), realizado en 2005, evaluó el uso de hipotermia intraoperatoria leve (33-35°C) en comparación con la normotermia en pacientes con hemorragia subaracnoidea sometidos a clipaje de aneurisma. Los resultados no demostraron beneficios en términos de estancia en la unidad de cuidados intensivos, duración de la hospitalización o mortalidad; sin embargo, se observó una mayor incidencia de bacteriemia postoperatoria en el grupo de pacientes sometidos a hipotermia.<sup>[5]</sup> La hipotermia tiene un efecto inmunosupresor demostrado que se asocia a que a bajas temperaturas disminuye la migración de

leucocitos, disminuye la capacidad fagocitaria de los neutrófilos, disminuye la producción de interleucinas 1,2 y 6 y el factor de necrosis tumoral. Además de esto la producción de anticuerpos mediados por las células T, la activación del complemento y los niveles de proteína C reactiva se encuentran deteriorados. Los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos están más propensos al desarrollo de hipotermia por distintos factores asociados al acto anestésico quirúrgico que se suman a los mecanismos convencionales de pérdida de calor.<sup>[6]</sup> La anestesia general interfiere con los mecanismos termorreguladores del cuerpo, ya que las drogas utilizadas para la inducción y el mantenimiento anestésico disminuyen la temperatura central. Además de este efecto, existen varios factores de riesgo en el entorno perioperatorio que contribuyen al desarrollo de hipotermia, tales como el uso de líquidos fríos para mantener la volemia y para irrigación, pérdidas sanguíneas significativas, bajas temperaturas en las salas de operaciones y áreas de preparación y recuperación, así como la duración y tipo de cirugía.<sup>[7,8]</sup> En distintas publicaciones se ha descrito el rol de los distintos métodos de calentamiento activo disponibles para prevenir y disminuir el desarrollo de hipotermia perioperatoria.<sup>[9-11]</sup>

Existen diferentes modalidades de calentamiento activo como se describirán a continuación, principalmente se dividen en dos categorías: sistemas de calentamiento conductivo y sistemas de calentamiento convectivo.<sup>[12]</sup> A pesar de que en el Hospital Santo Tomás existe un protocolo de manejo de temperatura perioperatorio para prevención de hipotermia desarrollado en el año 2020, existe variabilidad en la práctica clínica en cuanto a la medición de la temperatura y el uso de dispositivos de calentamiento, lo que puede resultar en una detección insuficiente y manejo inadecuado de la hipotermia. Además, la falta de equipos de

calentamiento activo disponibles para todos los pacientes y la insuficiencia de dispositivos para calentar líquidos intravenosos agravan esta problemática. El objetivo principal de esta investigación es determinar la incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos y analizar sus características clínicas y demográficas, así como su asociación con posibles factores y complicaciones postoperatorias. Además de describir las características clínicas y demográficas de los pacientes que presentan hipotermia perioperatoria, identificar la presencia de hipotermia preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria por medio de la medición de la temperatura central, determinar factores asociados a hipotermia perioperatoria y detallar las complicaciones postoperatorias en pacientes que desarrollan hipotermia perioperatoria.

---

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

Este estudio es de tipo observacional, analítico, prospectivo y longitudinal, llevado a cabo en el Hospital Santo Tomás, Ciudad de Panamá, durante el período de enero a abril de 2025. Fue revisado y aprobado por el Comité de Bioética Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel. El universo está compuesto por todos los pacientes adultos (mayores de 18 años) sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos bajo anestesia general en el salón de operaciones del Hospital Santo Tomás durante el periodo del estudio. El cálculo de la muestra se realizó por medio de la plataforma OpenEpi con la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra para proporciones en poblaciones finitas, con los datos suministrados por el Departamento de Registro y Estadística del Hospital Santo Tomás, tomando como tamaño de la población los pacientes que se les realizó procedimientos neuroquirúrgicos electivos y de urgencia durante los meses de enero a abril del año

2023, con un total de 173 pacientes. Se utilizó una frecuencia hipotética del factor del resultado en la población del 70% según lo descrito en la literatura. [2]

Este estudio es observacional, porque el sujeto investigador va a analizar el objeto de estudio sin intervenir, se presenta como analítico porque se genera un discernimiento recurrente de forma transversal de las propiedades de los objetos de conocimiento, se presenta lo prospectivo que involucra la observación de los sujetos por un periplo del tiempo para establecer inferencias cognoscitivas de relevantes connotaciones, se da lo longitudinal, porque para la secuencia procedimental de la investigación se observa el comportamiento de los sujetos participantes para evidenciar si han cambiado de patrones o contenidos. Se asume que existe un sesgo de selección dentro de la investigación por tenerse en cuenta que la muestra no es totalmente identificada con el caudal absoluto de la población de allí que no se da de manera apremiante un reconocimiento efectivo de la población del objeto de estudio, particularmente se incorporan los contenidos del control de confusores presentándose la merma de factores que generan una mayor contrariedad en el estudio por darse de elementos de racionalidad e identidad lógica que compactan el esfuerzo investigativo.

En el estudio se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años, sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos programados o de urgencia bajo anestesia general, que otorgaron su consentimiento informado para participar en el estudio. Se excluyeron todos los pacientes con trastornos de termorregulación conocidos, o que requirieron de procedimientos de hipotermia terapéutica. Las variables estudiadas durante el estudio fueron edad, clasificación American Society of Anesthesiologists (ASA), comorbilidades, tipo de cirugía, urgencia del

procedimiento, duración de la cirugía, uso de métodos de calentamiento activo, complicaciones postoperatorias, temperatura central durante el periodo preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio. La recolección de datos fue realizada tomando la temperatura central en las distintas etapas del perioperatorio de la siguiente manera: en el preoperatorio mediante la toma de la temperatura timpánica una hora antes del inicio de la cirugía, en el intraoperatorio mediante la colocación de un termómetro oral y anotando el valor cada 30 minutos por el tiempo que duró el procedimiento y el postoperatorio nuevamente mediante la toma de la temperatura timpánica. Es evidente que la precisión de la toma de temperatura en lugares distintos dentro de las limitaciones, va a impactar al conducir a las lecturas diversificadas, teniéndose en cuenta que existen órganos más duros frente a otros más sensibles que impactan en la lectura respectiva, asumiendo que conforme al método pueden darse resultados diferenciados; teniéndose métodos más rigurosos que dan lecturas más exactas frente a los flexibles que generan lecturas variantes, la temperatura central (tomada en la arteria pulmonar, esófago o nasofaringe) se torna efectivamente precisa, particularmente en el curso de modificaciones bruscas, en tanto que métodos menos invasivos como la cuantificación axilar, bucal o rectal pueden presentar una precisión razonable pero están supeditados a imprecisiones si no se efectúan apropiadamente o si el paciente tiene realidades radicales. Los datos correspondientes a las variables demográficas y clínicas se tomaron durante la entrevista al paciente, datos registrados en la hoja de anestesia y expediente clínico. Una vez recolectados los datos fueron ingresados a una base de datos por medio de un formulario virtual (Google Form). Los datos ingresados a la base electrónica fueron analizados posteriormente mediante el software estadístico SPSS. En el análisis del estudio, se incluyó la participación de 78 pacientes, quienes

fueron clasificados en dos grupos según el valor de temperatura obtenida en el área de preparación quirúrgica considerando este valor como la temperatura preoperatoria.

El grupo de normotermia, es conformado por pacientes con valores  $\geq 36^{\circ}\text{C}$  en el periodo preoperatorio, mientras que el grupo de hipotermia comprendió aquellos pacientes que presentaron valores  $<36^{\circ}\text{C}$ .

La clasificación de los pacientes en dos grupos permitió establecer la prevalencia de hipotermia perioperatoria junto a la incidencia acumulada, lo cual es el objetivo principal de la investigación.

Para las variables numéricas, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U debido a que los datos no seguían una distribución normal. Para las variables categóricas, se aplicaron pruebas de Chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher según la distribución de frecuencias esperadas. Se consideró un nivel de significancia estadística del 5 %.

---

## RESULTADOS

---

De los pacientes evaluados, 62.1% (n=58) se encontraban en normotermia al momento de su ingreso al quirófano, mientras que 25.6 % (n=20) presentaban hipotermia preoperatoria. La distribución de los pacientes según el estado térmico preoperatorio se detalla en la tabla N° 1.

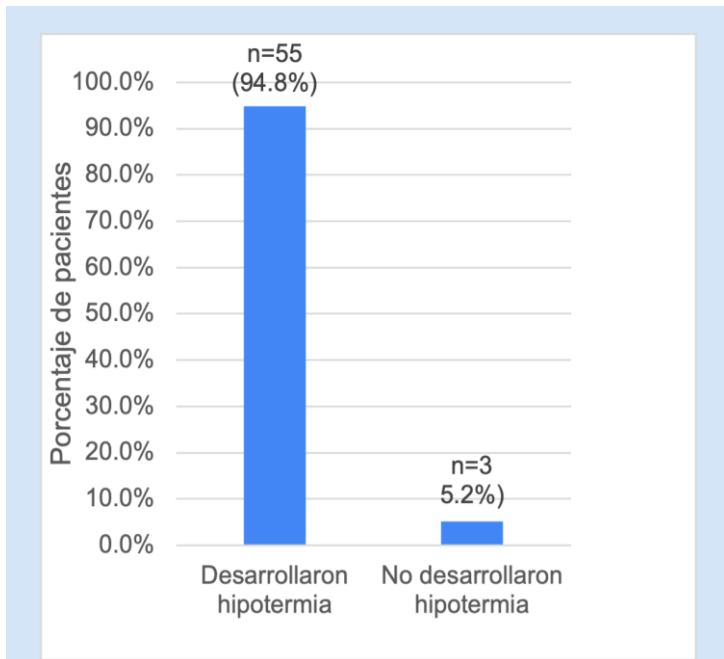
De los 58 pacientes incluidos en el grupo normotermia, 94.8% (n=55) desarrollaron hipotermia perioperatoria. (ver figura N°1).

En cuanto a las características clínicas del grupo con hipotermia, la edad promedio fue de  $47.7 \pm 18.4$  años, el 54.5% (n=30) de las cirugías de este grupo tuvieron duración  $\geq 3$  horas, con media de duración quirúrgica de  $200.4 \pm 114.2$  minutos. La mayoría de

**Tabla 1: Presencia de hipotermia y normotermia intra y postoperatoria según temperatura preoperatoria. Hospital Santo Tomás, enero–abril de 2025 (n=78)**

Grupo según Temperatura preoperatoria	Etapa perioperatoria	Hipotermia <36°C	Normotermia ≥36°C
		n (%)	n (%)
Normotermia (n=58)	Intraoperatorio	36 (62.1%)	22 (37.9%)
	Postoperatorio	55 (94.8%)	3 (5.2%)
Hipotermia (n=20)	Intraoperatorio	7 (35.0%)	13 (65.0%)
	Postoperatorio	5 (25.0%)	15 (75.0%)

Fuente: Botello 2025



**Figura 1. Incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes normotérmicos al ingreso. Hospital Santo Tomás, enero–abril de 2025 (n=78)**

Fuente: Botello 2025

los pacientes según la clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologists se encontraban en ASA II 43.5% (n=24) y ASA III 45.5% (n=25). Un 41.8% (n=23) no presentó comorbilidades, y de los pacientes que presentaron comorbilidades, la hipertensión fue la más frecuente. Respecto al tipo de procedimiento, 50.9% (n=28) pacientes fueron sometidos a cirugía de cráneo y el 92.7% (n=51) recibió algún tipo de método de calentamiento activo como uso de mantas de aire caliente forzado o calentamiento de fluidos. (ver tabla N°2). En general, ninguna de las variables analizadas mostró una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de hipotermia perioperatoria, lo que indica que, según los datos observados, no se identificaron factores clínicos o demográficos que expliquen o predigan la ocurrencia de este desenlace en la muestra estudiada.

**Tabla 2: Factores asociados a hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos en el Hospital Santo Tomás, enero–abril de 2025 (n=78)**

Variable	Con hipotermia (n=55)	Sin hipotermia (n=23)	p-valor <sup>1</sup>
Edad (años)	47.7 ± 18.4	55.2 ± 19.2	0.105
Tiempo quirúrgico (min)	200.4 ± 114.2	150.9 ± 90.0	0.095
Menos de 3 horas	25 (45.5%)	13 (56.5%)	0.373
3 horas o más	30 (54.5%)	10 (43.5%)	
<b>ASA</b>			
ASA I	3 (5.5%)	0 (0.0%)	0.402
ASA II	24 (43.5%)	8 (34.8%)	
ASA III	25 (45.5%)	12 (52.2%)	
ASA IV	3 (5.5%)	3 (13.0%)	

**Tabla 2: Factores asociados a hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos en el Hospital Santo Tomás, enero–abril de 2025 (continuación)**

Variable	Con hipotermia (n=55)	Sin hipotermia (n=23)	p-valor <sup>1</sup>
<b>Comorbilidades</b>			
Hipertensión arterial	23 (41.8%)	11 (47.8%)	0.626
Diabetes Mellitus	4 (7.3%)	1 (4.3%)	
Otras	10 (18.2%)	1 (4.3%)	
No presentó	23 (41.8%)	11 (47.8%)	
<b>Tipo de cirugía</b>			
Cráneo	28 (50.9%)	17 (73.9%)	0.061
Columna	27 (49.1%)	6 (26.1%)	
<b>Cirugía urgente</b>	13 (23.6%)	8 (34.8%)	0.312
<b>Uso de calentamiento activo</b>	51 (92.7%)	22 (95.6%)	0.631

El descenso de la temperatura corporal en el grupo con hipotermia fue progresivo y significativo en todas las etapas quirúrgicas. Se observó una reducción promedio de 0.9°C entre el preoperatorio y el intraoperatorio ( $p < .001$ ), seguida de una caída adicional de 1.0 °C en el periodo postoperatorio ( $p < .001$ ), con una disminución total de 1.95 °C desde el ingreso hasta la recuperación ( $p < .001$ ). (ver tabla N°3).

En el grupo de hipotermia el 10.9% (n=6) de los pacientes desarrolló complicaciones postoperatorias, como requerimiento de transfusión de hemocomponentes, reintervención, infección de sitio quirúrgico y eventos cardíacos adversos; mientras que el 89.1% (n=49) no presentó complicaciones. Se realizó prueba de Chi-cuadrado, en donde no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de hipotermia perioperatoria y la presencia de complicaciones postoperatorias ( $\chi^2 = 0.072$ ; p-valor = .788). (ver figura N°2)

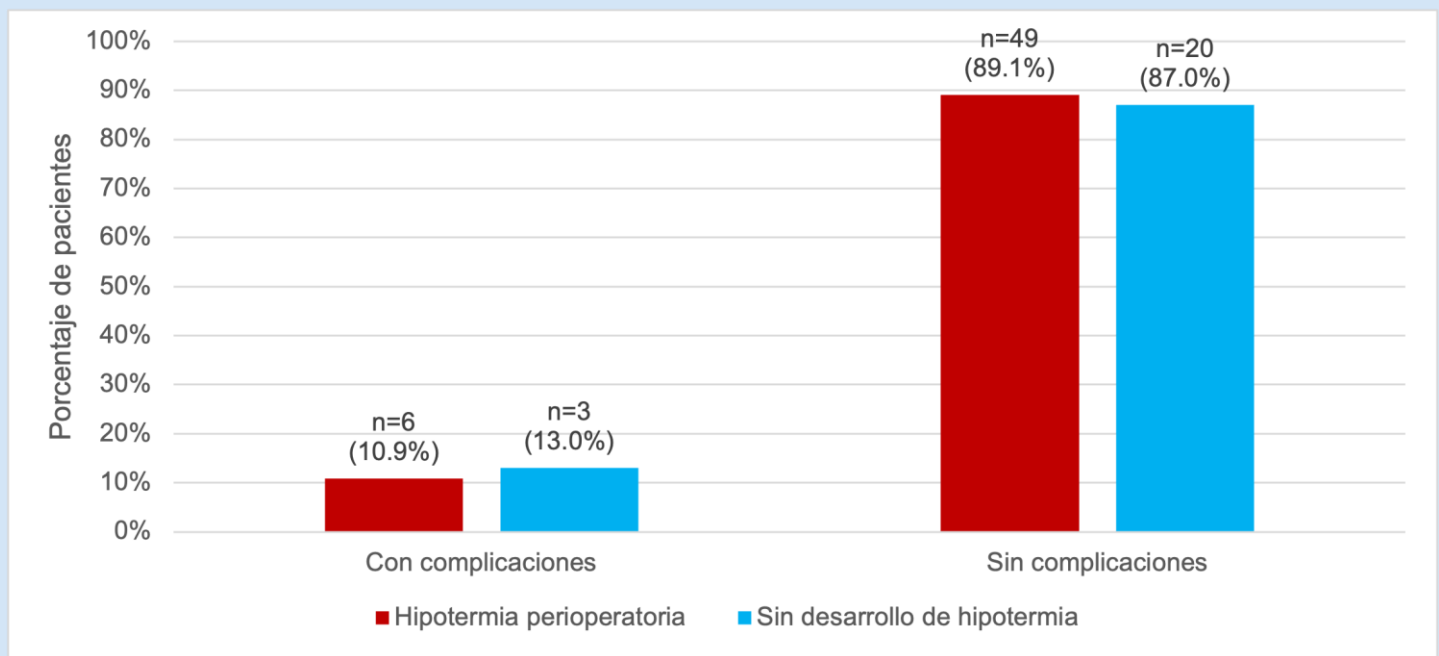
Fuente: Botello 2025.

**Tabla 3: Variación de la temperatura corporal en °C por etapa operatoria en los pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos en el Hospital Santo Tomás, enero–abril de 2025 (n=78)**

Etapas de la cirugía	Desarrollo de hipotermia (n=13)		Sin desarrollo de hipotermia (n=7)		p-valor <sup>2</sup> intergrupo
	Media ± DS	p-valor <sup>1</sup>	Media ± DS	p-valor <sup>1</sup>	
Preoperatoria a Intraoperatoria	-0.9 ± 0.7	<.001	0.3 ± 0.7	0.048	<.001
Intraoperatoria a Postoperatoria	-1.0 ± 0.8	<.001	-0.7 ± 0.5	<.001	0.337
Preoperatoria a Postoperatoria	-1.95 ± 1.0	<.001	-0.5 ± 0.8	0.014	0.052

Nota. 1 p-valor para prueba de rangos con signos de Wilcoxon. 2 p-valor para prueba Mann-Whitney U.

Fuente: Botello 2025



**Figura 2. Presencia de complicaciones postoperatorias según desarrollo de hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos. Hospital Santo Tomás, enero–abril de 2025 (n=78)**

Nota. Chi<sup>2</sup>=0.072, p-valor=0.788

**Fuente:** Botello 2025

## DISCUSIÓN

La presente investigación evidenció una alta incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos en el Hospital Santo Tomás, a pesar del uso generalizado de métodos de calentamiento activo. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la vigilancia térmica continua en este tipo de intervenciones, y abren el debate sobre la eficacia real de las estrategias implementadas actualmente. De los 78 pacientes incluidos, el 74.4% (n=58) ingresó al quirófano con temperatura normotérmica, pero entre ellos, el 94.8% (n=55) desarrolló hipotermia en el intra o postoperatorio, lo cual representa una incidencia considerablemente elevada. Esta cifra supera lo reportado por Rajagopalan et al., en donde se estima que entre un 50 % y un 70 % de los pacientes quirúrgicos presentan hipotermia inadvertida<sup>[13]</sup>, y

coincide con lo hallado por Li et al. en pacientes neuroquirúrgicos, donde se destacó el riesgo particular asociado a este tipo de procedimiento debido a su duración, exposición corporal y el uso de anestesia general.<sup>[2]</sup> Este hallazgo refuerza la necesidad urgente reforzar el uso del protocolo institucional de prevención y monitoreo térmico. En publicaciones como la de Güven et al, se observó una correlación entre factores clínicos y demográficos, y el riesgo de desarrollar hipotermia perioperatoria, lo que utilizamos como base para la elección de nuestros factores de riesgo<sup>[14]</sup>; en este estudio, el análisis exploratorio de posibles factores asociados no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Ni la edad, ni el tiempo quirúrgico, ni la clasificación ASA, ni la presencia de comorbilidades, ni el tipo de cirugía o la urgencia del procedimiento se asociaron significativamente al

desarrollo de hipotermia. Estos hallazgos pueden deberse a varios factores:

- Tamaño muestral limitado, que restringe la capacidad estadística para detectar asociaciones.
- Homogeneidad clínica relativa de la muestra, con muchos pacientes ASA II–III y con cirugías prolongadas.
- La hipotermia en neurocirugía puede ser menos dependiente del perfil del paciente y más influenciada por las condiciones intraoperatorias y las prácticas del equipo quirúrgico.

La ausencia de variables clínicas o demográficas significativamente asociadas a la aparición de hipotermia sugiere que esta condición puede manifestarse en una amplia gama de perfiles de pacientes, lo que justifica la adopción de medidas universales de prevención. En el grupo con desarrollo de hipotermia (n=13), se observó una disminución promedio de 0.9 °C entre el preoperatorio y el intraoperatorio (p-valor < .001), de 1.0 °C entre el intraoperatorio y el postoperatorio (p-valor < .001), y de 1.95 °C entre el preoperatorio y el postoperatorio (p-valor < .001), lo cual se correlaciona con lo descrito por Wang et al, que la redistribución puede provocar una disminución de la temperatura central de 0.5-1.0°C dentro de la primera hora de anestesia y continuar así hasta el final de la cirugía.<sup>[15]</sup> En una publicación realizada en el 2023 por Hu et al., se evidenció una asociación entre la temperatura previo a la inducción anestésica y el desarrollo de hipotermia.<sup>[16]</sup> Esto lo pudimos corroborar en el hecho de que los pacientes con hipotermia preoperatoria mantuvieron una temperatura más constante probablemente debido a la activación de mecanismos termorreguladores previo a la inducción anestésica versus el grupo de normotermia en los cuales la disminución de la

temperatura fue mucho más marcada por la pérdida de los mismos asociada al uso de anestesia. Fortalecer la formación del personal de salud en torno a la importancia de mantener la normotermia en todos los momentos del perioperatorio es prioritario, mediante capacitaciones dirigidas a todos los actores involucrados en el cuidado quirúrgico. Esto debe ir acompañado de la dotación suficiente y el uso oportuno de equipos como mantas térmicas, calentadores de líquidos intravenosos y termómetros de monitoreo continuo, desde el precalentamiento preoperatorio hasta la fase postanestésica. Un hallazgo relevante fue que el 93.6 % (n=73) de los pacientes recibió algún tipo de calentamiento activo, pero esto no evitó el desarrollo de hipotermia en la mayoría de los casos. Esto plantea la posibilidad de que el calentamiento haya sido aplicado tardíamente, de forma discontinua o con métodos poco eficaces. En publicaciones como la Guía Práctica Clínica de Hipotermia Perioperatoria No intencionada de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) se recomienda iniciar el calentamiento activo al menos 30 minutos antes de la inducción anestésica y mantenerlo durante todo el procedimiento, usando dispositivos de aire forzado o colchones térmicos de superficie corporal amplia.<sup>[10]</sup> y estas medidas se corroboran en publicaciones como la de Xiong et al., en esta revisión se utilizó métodos de calentamiento activo experimentales que consistían en el uso de mantas de aire forzado arriba y debajo del paciente versus los métodos rutinarios como solo uso de manta superior, se evidenció valores más estables de temperatura en pacientes con el uso de métodos de calentamiento experimentales<sup>[17]</sup> y la de Bagatur et al. del 2025, en la que los pacientes mantuvieron signos vitales más estables durante la cirugía espinal con la normotermia secundaria al el uso de varios métodos de calentamiento activo.<sup>[18]</sup> El hecho de que se haya documentado un descenso de

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/revistamedicocientifica>

temperatura incluso en pacientes sin hipotermia al inicio y con calentamiento activo, indica que la prevención actual puede no estar siendo suficiente, especialmente en un entorno donde el monitoreo térmico continuo podría estar limitado por recursos o protocolos de registro. Para esto último hacemos referencia al estudio de Yang et al. en el que se observó otros factores como la temperatura inicial, la duración de la anestesia, la temperatura ambiente y el tipo de calentamiento usado tienen mayor peso en la predicción de hipotermia que las variables clínicas del paciente.<sup>[19]</sup> Contrario a lo reportado en otras investigaciones, como la realizada en la Universidad de Murcia en el año 2023 por Martínez Muñoz, la cual involucró 181 pacientes con el objetivo de relacionar la presencia de hipotermia en el postoperatorio con la aparición de complicaciones clínicas en pacientes sometidos a cirugía colorrectal donde la hipotermia se asoció a mayor riesgo de infecciones quirúrgicas, sangrado y estancia hospitalaria prolongada<sup>[20]</sup>, en este estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de hipotermia y la presencia de complicaciones postoperatorias. Esto puede explicarse por la baja frecuencia de eventos adversos en general 11.5 % (n=9), lo cual limita la posibilidad de detectar diferencias reales entre grupos. Aun así, es un hallazgo importante que invita a no sobredimensionar el impacto clínico sin evidencia suficiente.

---

## CONCLUSIONES

---

La elevada incidencia de hipotermia perioperatoria observada en este estudio evidencia una significativa vulnerabilidad de los pacientes neuroquirúrgicos a la pérdida térmica durante el proceso quirúrgico, incluso en presencia de métodos de calentamiento activo. Este hallazgo no solo confirma la persistencia de un problema clínico relevante, sino que también revela brechas estructurales en la prevención,

monitoreo y manejo de la temperatura corporal en el entorno quirúrgico. Ante este escenario, se torna imperativo el diseño e implementación de un protocolo institucional estandarizado que permita unificar criterios de medición, definir el sitio anatómico más adecuado para el registro térmico, establecer la frecuencia mínima de monitoreo y asegurar la documentación sistemática en los expedientes clínicos. La ausencia de estos lineamientos puede comprometer la seguridad del paciente, dificultar la toma de decisiones clínicas oportunas y aumentar el riesgo de complicaciones postoperatorias. Además, se destaca la necesidad de fortalecer la formación continua del personal de salud sobre la importancia de la normotermia perioperatoria. Las capacitaciones deben estar dirigidas a todo el equipo involucrado en el cuidado del paciente quirúrgico, promoviendo una cultura institucional de vigilancia térmica activa y responsabilidad compartida. Este enfoque educativo debe ir acompañado de la garantía de recursos materiales suficientes, incluyendo mantas térmicas, calentadores de líquidos intravenosos y termómetros de monitoreo continuo, así como de su uso oportuno desde el precalentamiento preoperatorio hasta la fase de recuperación postanestésica. El hecho de que no se hayan identificado variables clínicas ni demográficas significativamente asociadas al desarrollo de hipotermia sugiere que esta condición puede presentarse en una amplia diversidad de perfiles de pacientes, lo que refuerza la necesidad de adoptar medidas universales de prevención. Asimismo, se recomienda ampliar la investigación a otros tipos de cirugía y extender el periodo de estudio, con el fin de explorar patrones más complejos, evaluar el impacto en los desenlaces clínicos y generar evidencia que sustente políticas institucionales más eficaces y equitativas. En suma, abordar la hipotermia perioperatoria desde una perspectiva integral implica reconocerla como un indicador de calidad

asistencial, cuya prevención requiere no solo tecnología y protocolos, sino también compromiso ético, formación profesional y voluntad institucional para garantizar una atención quirúrgica segura, digna y centrada en el paciente.

#### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Munday J, Duff J, Wood FM, Sturgess D, Ralph N, Ramis MA. Perioperative hypothermia prevention: development of simple principles and practice recommendations using a multidisciplinary consensus-based approach. *BMJ Open* [Internet] 2023 [citado 2025 nov 4];13(11):e077472. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10649611/>
- [2] Li Y, Liang H, Feng Y. Prevalence and multivariable factors associated with inadvertent intraoperative hypothermia in video-assisted thoracoscopic surgery: a single-center retrospective study. *BMC Anesthesiol* [Internet] 2020 [citado 2024 sep 22];20(1):25. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12871-020-0953-x>
- [3] Gutierrez S, Baptista W. Hipotermia postoperatoria inadvertida en la Sala de Recuperación Post Anestésica del Hospital de Clínicas «Dr. Manuel Quintela». *Anest Analg Reanim* [Internet] 2006 [citado 2024 sep 22];21(1):2-10. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1688-12732006000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-12732006000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- [4] Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Ann Med Surg* [Internet] 2021 [citado 2024 sep 22];72:103059. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2049080121010098>
- [5] Todd MM, Hindman BJ, Clarke WR, Torner JC, Intraoperative Hypothermia for Aneurysm Surgery Trial (IHAST) Investigators. Mild intraoperative hypothermia during surgery for intracranial aneurysm. *N Engl J Med* [Internet] 2005 [citado 2024 sep 22];352(2):135-45. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa040975>
- [6] Bayter-Marín JE, Rubio J, Valedón A, Macías AA. Hipotermia en cirugía electiva. El enemigo oculto. *Rev Colomb Anesthesiol* [Internet] 2017 [citado 2024 sep 30];45(1):48-53. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120334716301174>
- [7] Rauch S, Miller C, Bräuer A, Wallner B, Bock M, Paal P. Perioperative Hypothermia—A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet] 2021 [citado 2024 sep 22];18(16):8749. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/16/8749>
- [8] Matos Pipa D. Prevalencia de hipotermia postoperatoria inadvertida en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, noviembre 2015 [tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2016 [citado 2024 sep 26]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/554>
- [9] Miró M. Protocolo de prevención de la hipotermia perioperatoria [Internet]. *Anestesiología*; 2019 [citado 2024 sep 22]. Disponible en: <https://anestesiologia.org/2019/protocolo-de-prevencion-de-la-hipotermia-perioperatoria/>
- [10] Calvo Vecino JM, Casans Francés R, Ripollés Melchor J, Marín Zaldívar C, Gómez Ríos MA, Pérez Ferrer A, et al. Guía de práctica clínica de hipotermia perioperatoria no intencionada. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet] 2018 [citado 2024 sep 22];65(10):564-88. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-344-articulo-guia-practica-clinica-hipotermia-perioperatoria-S0034935618301518>
- [11] Ji N, Wang J, Li X, Shang Y. Strategies for perioperative hypothermia management: advances in warming techniques and clinical implications: a narrative review. *BMC Surg* [Internet] 2024 [citado 2025 nov 4];24(1):425. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12893-024-02729-0>
- [12] Abba Chacón R. Hipotermia perioperatoria. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2021 [citado 2024 oct 5];50(1). Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n01-05/>
- [13] Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology* [Internet] 2008 [citado 2024 sep 22];108(1):71-7. Disponible en: [https://journals.lww.com/anesthesiology/fulltext/2008/01000/the\\_effects\\_of\\_mild\\_perioperative\\_hypothermia\\_on.12.aspx](https://journals.lww.com/anesthesiology/fulltext/2008/01000/the_effects_of_mild_perioperative_hypothermia_on.12.aspx)
- [14] Güven B, İbrahimoglu Ö, Kuş İ. Inadvertent Perioperative Hypothermia in Ambulatory Surgery Patients: Incidence, Risk Factors, and Prevention Initiatives. *J Perianesthesia Nurs Off J Am Soc PeriAnesthesia Nurses* [Internet] 2023 [citado 2024 oct 5];38(5):792-8. Disponible en: [https://www.jopan.org/article/S1089-9472\(23\)00054-0/abstract](https://www.jopan.org/article/S1089-9472(23)00054-0/abstract)
- [15] Wang J, Fang P, Sun G, Li M. Effect of active forced air warming during the first hour after anesthesia induction and intraoperation avoids hypothermia in elderly patients. *BMC Anesthesiol* [Internet] 2022 [citado 2024 sep 23];22(1):40. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01577-w>
- [16] Hu Z, Li W, Liang C, Li K. Risk factors and prediction model for inadvertent intraoperative hypothermia in patients undergoing robotic surgery: a retrospective analysis. *Sci Rep* [Internet] 2023 [citado 2024 oct 5];13(1):3687. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9988985/>
- [17] Xiong Z, Zhu J, Li Q, Li Y. The effectiveness of warming approaches in preventing perioperative hypothermia: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/revistamedicocientifica>

Systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Pract* [Internet] 2023 [citado 2024 oct 5];29(6):e13100. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijn.13100>

- [18] Bağatur B, Tuna A, Ucler N. Warming patients during spinal surgery. *J Turk Spinal Surg* [Internet] 2025 [citado 2024 sep 23];36(2):92-97. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/389710564\\_Warming\\_patients\\_during\\_spinal\\_surgery](https://www.researchgate.net/publication/389710564_Warming_patients_during_spinal_surgery)

- [19] Yang H, Gu S, Fan J, Li W. Factors Influencing the Occurrence of Intraoperative Hypothermia in Patients Undergoing General Anesthesia Intervention: A Study in a Tertiary Care Hospital. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res* [Internet] 2024 [citado 2024 sep 26];30:e943463. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10964725/>

- [20] Martínez Muñoz V. Relación entre la presencia de hipotermia en el postoperatorio inmediato y la aparición de complicaciones clínicas en pacientes intervenidos de cirugía colorrectal electiva [trabajo de investigación]. Murcia: Universidad de Murcia; 2023 [citado 2024 sep 26]. Disponible en:

<https://digitum.um.es/entities/publication/512b6be9-287d-4f92-bbd3-de8ed99fe949>