



**Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Nacional de Rosario
Carrera de Especialización en Anestesiología**

Cambios en la temperatura corporal inducida por diferentes drogas anestésicas: propofol vs sevoflurano

Autor: Capdevila Silverio Damián

Tutor: Dr. Soto German

Radicación del proyecto: Hospital Escuela Eva Perón, Granadero Baigorria

INDICE

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Fundamentación del tema.....	4
Hipótesis.....	7
Objetivos.....	7
Metodología y técnicas a emplear.....	8
Resultados.....	9
Discusión.....	15
Conclusión.....	16
Bibliografía.....	16

RESUMEN

INTRODUCCION: a pesar que la hipotermia es uno de los efectos adversos más frecuentes de la anestesia general, que el principal mecanismo involucrado es la redistribución del flujo sanguíneo, y que los fármacos hipnóticos como Propofol y Sevoflurano son vasodilatadores, existen pocos trabajos en la literatura que evalúen esta asociación.

OBJETIVO: Determinar si existen diferencias en la regulación de la temperatura corporal comparando anestesia general con propofol vs sevoflurano

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio clínico experimental, prospectivo y aleatorizado. Se incluyeron 53 pacientes, hombres y mujeres entre 18 y 65 años sometidos a anestesia general en cirugías electivas de colecistectomía videolaparoscópica. Los criterios de inclusión fueron pacientes ASA I y II, de edad entre 18 y 65 años, ambos sexos, con índice de Masa Corporal: mujeres < 35 kg/m² y hombres con Índice de Masa Corporal < 42 kg/m². Los criterios de exclusión fueron negativa del paciente, obesidad mórbida, fiebre e hipersensibilidad a opioides o propofol/emulsión lipídica. Los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos siguiendo el número de finalización de su DNI en par o impar. Los DNI finalizados en número par fueron asignados al grupo con Propofol (Grupo 1), y los DNI finalizados en número impar fueron asignados al grupo Sevoflurano (Grupo 2). Se realizaron mediciones de la temperatura central timpánica y de la temperatura periférica a nivel axilar en los momentos basal, pre intubación, post intubación, luego cada 15 min hasta el minuto 60, con la última medida post extubación. Se registraron además para el grupo 1, concentración de propofol calculado por T.C.I.(ug/ml) y para el grupo 2, concentración de sevoflurano (%).

RESULTADOS Y DISCUSION: La variabilidad de la temperatura periférica axilar no presentó diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los momentos de la evaluación.

La temperatura central timpánica, reveló una disminución en el grupo sevoflurano con diferencias estadísticamente significativas desde los 15 minutos en adelante. En el análisis de la relación entre la temperatura y la concentración de cada hipnótico, se obtuvieron los siguientes datos. En la post-intubación, no resultó significativa la asociación entre la temperatura central timpánica y la concentración en ninguno de los dos grupos.

Las mediciones realizadas en el minuto 15, 30 y 45 de la temperatura central timpánica está positivamente asociada con la concentración en el grupo Propofol, en tanto para el grupo sevoflurano presentó una correlación negativa al minuto 15, sin diferencias significativas en posteriores mediciones.

CONCLUSION: Este estudio demostró que la anestesia general con Propofol, induce menores efectos sobre la termorregulación que la anestesia general con Sevoflurano, para cirugía de colecistectomía videolaparoscópica. Además se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre la concentración de Propofol y la temperatura durante el análisis, en tanto para el grupo sevoflurano

se presentó una correlación negativa de concentración vs temperatura, al minuto 15, sin diferencias significativas en posteriores mediciones.

INTRODUCCION

El acto anestésico y la intervención quirúrgica causan un significativo impacto sobre el balance térmico corporal a causa de la alteración de los mecanismos de termorregulación normales y por la pérdida de calor causada durante la cirugía debido a la exposición a bajas temperaturas en la sala, soluciones frías de lavado intraoperatorias e infusiones intravenosas. Este trabajo fue realizado con el fin de determinar si existen diferencias en la regulación de la temperatura corporal comparando anestesia general con sevoflurano vs propofol. Numerosos estudios demostraron que la hipotermia perioperatoria aumenta la incidencia de efectos adversos para el paciente, destacándose mayor sangrado, deterioro de la calidad de recuperación posoperatoria y mayor tiempo de permanencia en unidad de recuperación post anestésica. También se demostró una mayor incidencia de complicaciones a largo plazo, como infección de las heridas quirúrgicas, hospitalización prolongada, isquemia miocárdica, arritmias cardíacas. Este aumento de las complicaciones tiene consecuencias económicas para el sistema de salud y también sociales al retardar el reintegro de los pacientes a su medio familiar y laboral(1)

El objetivo fue comprobar si el uso de anestesia I.V. con propofol, con sistemas de perfusión guiados por ordenador TCI (Target Control Infusión) estimando concentraciones plasmáticas (Cp), modulan condiciones fisiológicas diferentes para la termorregulación, frente al uso de anestesia inhalatoria con Sevoflurano.

Para poder comparar sus efectos se realizaron mediciones seriadas de la temperatura corporal central y periférica, relacionándolas con las concentraciones de anestésicos en dichos periodos.

PALABRAS CLAVES

Hipotermia, anestesia, temperatura timpánica, temperatura axilar, termorregulación.

FUNDAMENTACION DEL TEMA

La hipotermia perioperatoria es una complicación frecuente y grave de la anestesia y la cirugía, que se asocia con resultados adversos perioperatorios. Se prolonga la duración de la acción de diversos fármacos entre los que se destacan los anestésicos inhalados y por vía intravenosa, y los relajantes musculares. La hipotermia central leve provoca disconfort en el paciente, y se asocia con retraso en la recuperación post anestésica, aumenta significativamente la pérdida de sangre en el perioperatorio y la necesidad de transfusión alogénica. Sólo 1.9°C de hipotermia central triplica la incidencia de infección de la herida quirúrgica y aumenta la duración de la hospitalización en

un 20%. Afecta de manera adversa la función inmunológica, así como la disponibilidad de oxígeno en los tejidos de la herida. Además la hipotermia leve triplica la incidencia de eventos adversos cardíacos postoperatorios en pacientes de alto riesgo. (1).

PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LA HIPOTERMIA PERIOPERATORIA LEVE EN SERES HUMANOS							
Consecuencia	Primer autor	Año	N	$\Delta T_{\text{central}}$ (°C)	Normotérmico	Hipotérmico	P
Infección de la herida quirúrgica	Kurz	1996	200	1,9	6%	19%	< 0,01
Duración de la hospitalización	Kurz	1996	200	1,9	12,1 ± 4,4 días	14,7 ± 6,5 días	< 0,01
Duración de la hospitalización	Frank	1997	300	1,3	8 (intervalo, 5-13)	8 (5-11)	NS
Troponina I en el postoperatorio	Nesher	2003	60	1	22 ± 9 ng/ml	8 ± 5 ng/ml	< 0,001
Morbilidad cardíaca	Frank	1997	300	1,3	1%	6%	< 0,05
Daño miocárdico	Nesher	2003	60	1	8 ± 5 ng/ml	22 ± 9 ng/ml	< 0,01
Excreción urinaria de nitrógeno	Carli	1989	12	1,5	982 mmol/día	1.798 mmol/día	< 0,05
Duración del vecuronio	Heier	1991	20	2	28 ± 4 min	62 ± 8 min	< 0,001
Duración del atracurio	Leslie	1995	6	3	44 ± 4 min	68 ± 7 min	< 0,05
Escalofríos en el postoperatorio	Just	1992	14	2,3	141 ± 9 ml/min/m ²	269 ± 60 ml/min/m ²	< 0,001
Duración de la recuperación postanestésica	Lenhardt	1997	150	1,9	53 ± 36 min	94 ± 65 min	< 0,001
Activación adrenérgica	Frank	1995	74	1,5	330 ± 30 pg/ml	480 ± 70 pg/ml	< 0,05
Incomodidad térmica	Kurz	1995	74	2,6	EAV de 50 ± 10 mm	EAV de 18 ± 9 mm	< 0,001
Mortalidad tras un traumatismo mayor	Gentillo	1997	57	-1,5	2/29 (7%)	12/28 (43%)	< 0,05

*Solo se recogen los ensayos prospectivos y aleatorizados en seres humanos; las respuestas subjetivas fueron evaluadas por observadores enmascarados respecto al grupo de tratamiento y a la temperatura central. Los resultados diferentes de algunos estudios se muestran en filas independientes. El estudio de Just et al. es uno de las docenas de los que revelan que la hipotermia provoca escalofríos. Los resultados se muestran como media ± DE o mediana (rango intercuartílico), a menos que se especifique lo contrario. Para los efectos de la hipotermia en la pérdida de sangre perioperatoria y la necesidad de transfusión

$\Delta T_{\text{central}}$: diferencia en la temperatura central entre los grupos de tratamiento; EAV: escala analógica visual de 100 mm de longitud (0 mm, frío intenso; 100 mm, calor intenso); N: número total de individuos; NS, no significativo.†

(2)

Una definición fisiológica de hipotermia es el descenso de la temperatura central mayor a un desvío estándar por debajo de la media, en condiciones basales y en un entorno térmico neutro. Sin embargo resulta más práctico considerar rangos de normalidad en base a criterios clínicos más que fisiológicos (3). En el hombre la respuesta efectiva a los cambios del contenido de calor corporal depende de factores conductuales y autonómicos, tales como cambios en el tono vascular en la piel y el músculo, la termogénesis generada por temblor y la sudoración (3).

La temperatura objetivo se define como el rango de temperatura entre 36.7-37.1°C. Este punto de corte ha sido denominado también zona de termoneutralidad o intervalo interumbral, y es característico de los humanos.

Durante la anestesia general los valores puede modificarse hasta un rango de 4°C (4).

Se pueden diferenciar dos compartimentos térmicos en el cuerpo humano, un compartimento central y uno periférico. El compartimento central está formado por tejidos con elevada perfusión sanguínea y que mantienen una temperatura relativamente constante. En este compartimento la distribución del calor se realiza a una velocidad mayor que la de los cambios del contenido de calor habituales en el organismo. El compartimento periférico se compone anatómicamente por los miembros superiores e inferiores. Los tejidos que lo forman se caracterizan, en contraposición al compartimento central, por la ausencia de homogeneidad y la variabilidad en el tiempo de la temperatura, la que se encuentra generalmente entre 2 y 4°C por debajo de la temperatura central en condiciones ambientales de temperaturas moderadas(5). Todo o parte del calor generado en el metabolismo corporal debe ser disipado al ambiente para mantener el estado de normotermia. El 95% se elimina por la superficie cutánea y una proporción pequeña, vía respiratoria. El 10% de las pérdidas cutáneas de calor en el adulto se producen por evaporación en

ausencia de sudoración, y ese porcentaje es mayor en niños, especialmente en los pretérminos. La anestesia general modifica el intervalo interumbral normal (llevándolo de 0.2°C a 4°C) de modo que la respuesta termorreguladora compensatoria al frío se desencadena a valores entre 34-35°C, y la respuesta al calor a los 38°C(6). La mayoría de los pacientes sometidos a anestesia general desarrollan hipotermia de modo que la temperatura desciende de 1 a 4°C, dependiendo del tipo de anestesia y su duración, de la magnitud de la exposición quirúrgica y de la temperatura ambiente (7). La hipotermia intraoperatoria se desarrolla siguiendo un patrón característico en tres fases(5). La primer fase o fase inicial se desarrolla durante la primera hora de anestesia, donde la temperatura central disminuye aproximadamente de 1-1.5 °C.

En la segunda fase se produce una reducción lenta y lineal de la temperatura, que dura aproximadamente dos a tres horas. Por ultima la tercer fase, la temperatura realiza una meseta o plateau en la cual permanece constante (8). Durante la primera fase, la redistribución interna del calor corporal está determinada por la vasodilatación inducida por la anestesia general. Esta vasodilatación se produce debido a la reducción del umbral para la vasoconstricción por inhibición de la termorregulación a nivel central (9, 10). Además, casi todos los agentes anestésicos inducen una vasodilatación periférica directa, que permite el flujo sanguíneo desde el compartimiento central hacia los tejidos de la periferia, lo que promueve el flujo de calor en igual sentido (siguiendo el gradiente de temperatura), llevando a la disminución de la temperatura central. La magnitud de la redistribución depende del contenido inicial de calor corporal del paciente.

Los anestésicos inhalatorios disminuyen la resistencia vascular periférica, aumentando de esta manera la pérdida de calor. El isoflurano aumenta el flujo sanguíneo cutáneo y del músculo esquelético en mayor medida que otros halogenados. Sevoflurano y el desflurano disminuyen las resistencias vasculares sistémicas, en menor magnitud que isoflurano. El propofol también disminuye la resistencia vascular periférica, dependiendo de la concentración y la velocidad de infusión del mismo.

La temperatura central permanece constante aun frente a aumentos marcados de la temperatura del ambiente, pero el contenido total de calor corporal disminuye o aumenta a expensas de la absorción o pérdida de calor por los tejidos periféricos. Debido a que el flujo de calor se produce a expensas de un gradiente de temperatura desde el compartimiento central al periférico, la magnitud de la redistribución de calor estará limitada por la reducción de este gradiente entre los dos compartimentos. Si previo a la inducción anestésica el paciente presenta una temperatura central normal con una disminución marcada de la temperatura periférica, la redistribución del flujo generará hipotermia significativa a nivel central. Por el contrario, si el compartimiento periférico (brazos, piernas, piel) presenta una temperatura cercana a 37 °C previo a la inducción, ésta no determinará caída de la temperatura central. Además de la redistribución, la hipotermia central generada en esta primera fase de la anestesia depende de la pérdida sistémica de calor, determinada a su vez por las temperaturas bajas en la sala de operaciones las grandes incisiones quirúrgicas y los líquidos intravenosos fríos. La segunda fase de la curva sigue un trayecto, casi lineal, de lento descenso de la temperatura central, que deriva de un desbalance entre la producción metabólica de calor y la pérdida de este hacia el ambiente, que la excede. La reducción del

metabolismo basal durante la anestesia general alcanza al 20-30%. La pérdida de calor a través de la piel se produce por cuatro mecanismos básicos: radiación, conducción, convección y evaporación. Es en este período en donde tienen mayor efectividad las medidas de aislamiento térmico y calentamiento activo. La tercera fase de la curva consiste en una meseta, donde la temperatura central permanece constante, aun durante cirugías prolongadas. Esta fase de plateau puede estar mantenida en forma activa o pasiva. El mantenimiento pasivo es consecuencia del equilibrio entre las pérdidas y la producción metabólica de calor que se mantienen iguales sin la activación de los mecanismos termorregulatorios. Este fenómeno es más frecuente en cirugías relativamente cortas en pacientes que son adecuadamente cubiertos con materiales de buena capacidad de aislamiento térmico. Sin embargo cuando el descenso de temperatura sobrepasa el umbral de los mecanismos de termorregulación, la fase de meseta se mantiene activamente a expensas de una vasoconstricción que disminuye la pérdida de calor y altera la distribución de calor corporal, afectando asimismo la eficacia de los métodos de calefacción. Dichos mecanismos se activan a una temperatura central de 34 °C a 35 °C (2).

Considerando lo expuesto y siendo el factor más importante involucrado en la pérdida de calor corporal la redistribución del flujo sanguíneo durante la anestesia, se propone evaluar si existe diferencia de temperatura al utilizar dos agentes anestésicos diferentes, propofol vs sevoflurano.

HIPOTESIS

Los pacientes que reciben anestesia general con propofol presentan diferencias en la termorregulación que con sevoflurano.

OBJETIVOS

General:

- Determinar si existen diferencias en la regulación de la temperatura corporal comparando anestesia general con propofol vs sevoflurano

Específicos:

- Evaluar si se modifica la temperatura corporal en diferentes momentos del acto anestésico.
- Determinar si los cambios en la temperatura corporal central o periférica guardan relación con las diferentes técnicas anestésicas.
- Demostrar si la temperatura corporal guarda relación con la concentración de anestésicos utilizados en ambos grupos.

METODOLOGIA Y TECNICAS A EMPLEAR

Diseño

Se realizó un estudio clínico experimental, prospectivo y aleatorizado.

Población Estudiada

Se incluyeron 53 pacientes, hombres y mujeres entre 18 y 65 años sometidos a anestesia general en cirugías electivas de colecistectomía videolaparoscópica. Los criterios de inclusión fueron pacientes ASA I y II, de edad entre 18 y 65 años, ambos sexos, con Índice de Masa Corporal: mujeres < 35 kg/m² y hombres con Índice de Masa Corporal < 42 kg/m². Los criterios de exclusión fueron negativa del paciente, obesidad mórbida, fiebre e hipersensibilidad a opioides o propofol/emulsión lipídica. Los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos siguiendo el número de finalización de su DNI en par o impar. Los DNI finalizados en número par fueron asignados al grupo con Propofol (Grupo 1), y los DNI finalizados en número impar fueron asignados al grupo Sevoflurano (Grupo 2).

Entorno

El protocolo fue aprobado por el Comité de Docencia e Investigación del Hospital Escuela Eva Perón, y todos los pacientes firmaron el Consentimiento Informado.

Intervenciones

- *Se realizaron mediciones de la temperatura central timpánica con termómetro electrónico infrarrojo de oído GA.MA® modelo ET-100A y de la temperatura periférica a nivel axilar con termómetro electrónico tipo Thermistore correspondiente al monitor multiparamétrico Drager Vista XL en los momentos basal, pre intubación, post intubación, luego cada 15 min hasta el minuto 60, con la última medida post extubación.*
- *La temperatura del quirófano fue regulada a 23°C, y controlada con termómetro Novus N321 NTC . Se controló la temperatura de la HP a 40°C.*
- *Al arribar al quirófano se les colocó una cánula de teflón 18 G en vena antecubital del lado opuesto al manguito de presión, con doble llave de tres vías para cada una de las droga a perfundir. Los pacientes fueron premedicados con 0,04 mg/kg de midazolam para sedación y se infundieron 10 ml/kg de solución ClNa para compensar las pérdida nocturnas de fluidos, durante los primeros 30 min. Se mantuvo una infusión continua de la misma solución a 6 ml kg/ h.*
- *El monitoreo de los pacientes se realizó según normativas de la F.A.A.A.A.R.*
- *Previa indicación fentanilo a 2 ug/kg*
 1. *En el Grupo Propofol se inició la inducción de la hipnosis con TCI a 3 µg/ml sitio efecto, y mantenimiento a 2-3 ug/ml.*

2. *En el Grupo Sevoflurano se realizó inducción de la hipnosis al 5%, y el mantenimiento controlando concentración al final de la espiración de sevoflurano entre 1.8-2,5%.*

Se administró Vecuronio a 0,1mg/kg.

Un minuto después de lograda la pérdida del reflejo palpebral se comenzó con la perfusión de remifentanil 6 ng-ml T.C.I. sitio efecto. Se realizó la intubación 4 minutos posteriores de iniciada la perfusión de remifentanil, tiempo necesario para lograr el equilibrio entre concentración plasmática y en sitio de efecto.

- *La técnica quirúrgica realizada fue estándar de cuatro trocares y el pneumoperitoneo se realizó con dióxido de carbono a una presión intraabdominal de 10 a 15 mmHg. Todas las cirugías fueron asistidas por el mismo grupo de anesthesiólogos.*
- *Durante las instancias descritas para los controles de la temperatura corporal, se registraron además para el grupo 1, concentración de propofol calculado por T.C.I.(ug/ml) y para el grupo 2, concentración al final de la espiración de sevoflurano(%).*
- *Cuando se registró una caída de más del 30% de la PAM se administró 1mg EV de etilefrina.*

Análisis Estadístico

Se presenta el promedio junto con el desvío estándar para las variables continuas y las frecuencias absolutas junto con los porcentajes para las variables categóricas.

En el caso de las variables cuantitativas, la comparación entre los grupos se llevó a cabo mediante el test de la U de Mann-Whitney al no verificarse el supuesto de normalidad. Las asociaciones entre variables se evaluaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman. En la comparación de variables categóricas se utilizó el test χ^2 de Pearson. Los resultados con una probabilidad asociada menor que 0,05 se consideraron estadísticamente significativos.

Resultados

Un total de 53 pacientes con indicación quirúrgica de colecistectomía videolaparoscópica fueron incluidas en este estudio. En la tabla número 1 se muestran los parámetros demográficos y las especificaciones generales de ambos grupos.

Tabla 1.

	Grupo Propofol (n=28)	Grupo Sevoflurano (n=25)	P
Edad (años) ^a	37,3 (13,2)	34,4 (13,2)	0,349
IMC (kg/m ²) ^a	26,3 (4,0)	27,7 (3,8)	0,203
Sexo (Femenino) ^b	15 (54%)	22 (88%)	0,006

Los datos se presentan como: ^a promedio (desvío estándar) – Probabilidad asociada al Test de la U de Mann-Whitney. ^b n° (%) – Probabilidad asociada al Test Chi-cuadrado.

La edad promedio y el IMC no presentaron diferencias estadísticamente significativas, con un valor de $p=0,349$ y $p=0,203$ respectivamente. En referencia al sexo femenino, fue un 54% para grupo propofol, y un 88% para sevoflurano, con diferencia significativa. $p=0,006$

En cuanto a la administración de etilefrina, tampoco hubo diferencia entre grupos, con un valor de $p=0,579$

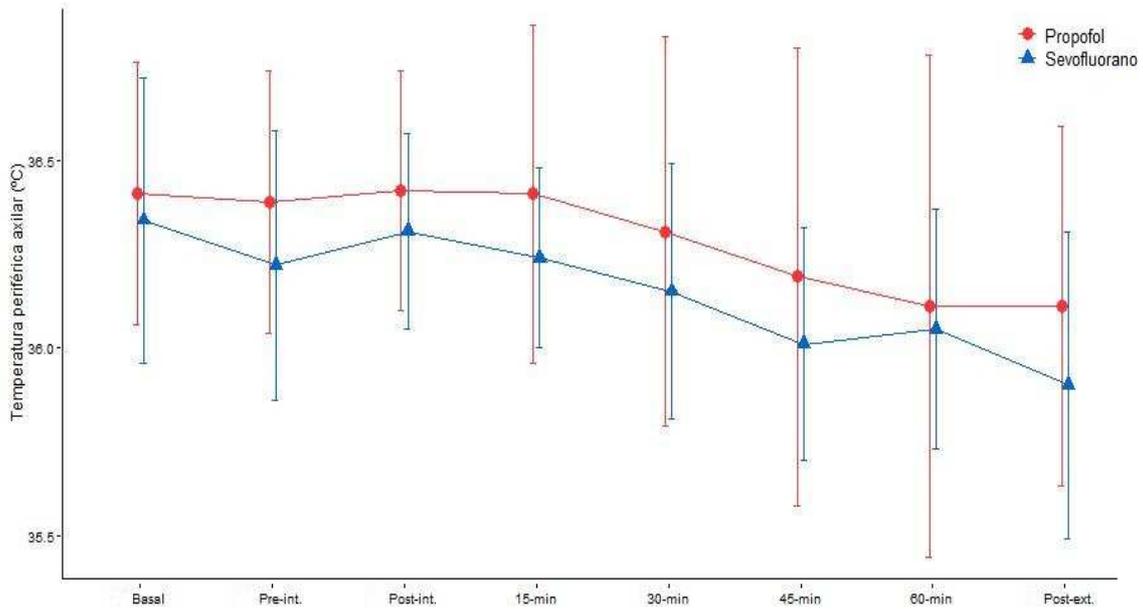
Tabla 2.

	Grupo Propofol (n=28)	Grupo Sevoflurano (n=25)	p
Uso de etilefrina	6 (21%)	7 (28%)	0,579

Los datos se presentan como: n° (%) – Probabilidad asociada al Test Chi-cuadrado.

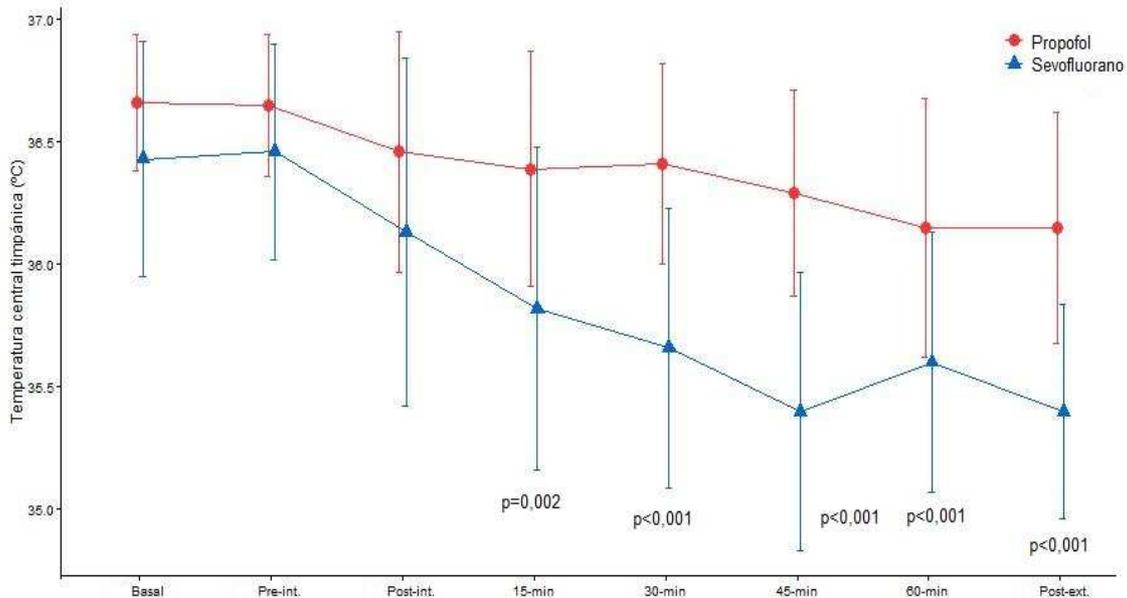
La variabilidad de la temperatura periférica axilar no presenta diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los momentos de la evaluación.

Figura 1. Temperatura periférica axilar (°C) en cada uno de los momentos de evaluación, según grupo.



Los símbolos indican el valor promedio y las barras el desvío estándar. En el minuto 60 se cuenta con datos referidos a 20 de los pacientes del grupo Propofol y a 17 de los pacientes del grupo Sevoflurano. Para la evaluación de la temperatura central timpánica, se observa una disminución de la temperatura en el grupo sevoflurano con diferencias estadísticamente significativas desde los 15 minutos en adelante.

Figura 2. Temperatura central timpánica (°C) en cada uno de los momentos de evaluación, según grupo.



Los símbolos indican el valor promedio y las barras el desvío estándar. En el minuto 60 se cuenta con datos referidos a 20 de los pacientes del grupo Propofol y a 17 de los pacientes del grupo Sevoflurano. Las probabilidades asociadas (p) corresponden al Test de la U de Mann-Whitney; se presentan aquellas menores al nivel de significación elegido.

El grupo sevoflurano obtuvo un porcentaje significativamente mayor de mediciones de la temperatura central timpánica por debajo de 36 °C.

Tabla 3. Cantidad y porcentaje de pacientes con temperatura timpánica menor que 36 °C.

	Grupo Propofol (n=28)	Grupo Sevoflurano (n=25)	P
Basal	1 (4%)	6 (24%)	0,043
Pre-intubación	1 (4%)	5 (20%)	0,089
Post-intubación	3 (11%)	10 (40%)	0,013
15 min.	3 (11%)	14 (56%)	0,001
30 min.	3 (11%)	16 (64%)	<0,001
45 min.	1 (4%)	18 (72%)	<0,001
60 min.	10 (36%)	19 (76%)	0,003
Post-extubación	8 (29%)	22 (88%)	<0,001

Los datos se presentan como: n° (%) – Probabilidad asociada al Test Chi-cuadrado.

En la post-intubación, no resulta significativa la asociación entre la temperatura central timpánica y la concentración en ninguno de los dos grupos. (Figura 3 y 4).

Figura 3. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de sevoflurano (%) en la post-intubación.

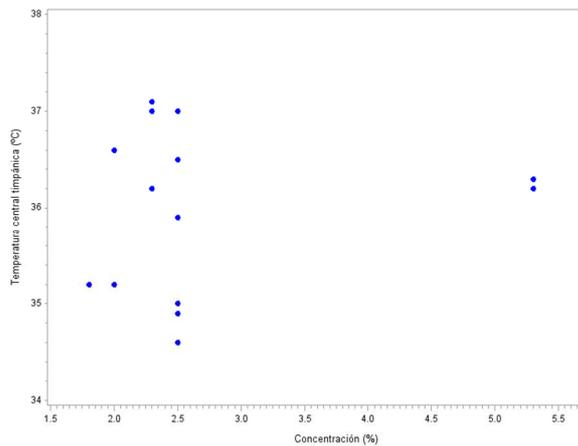
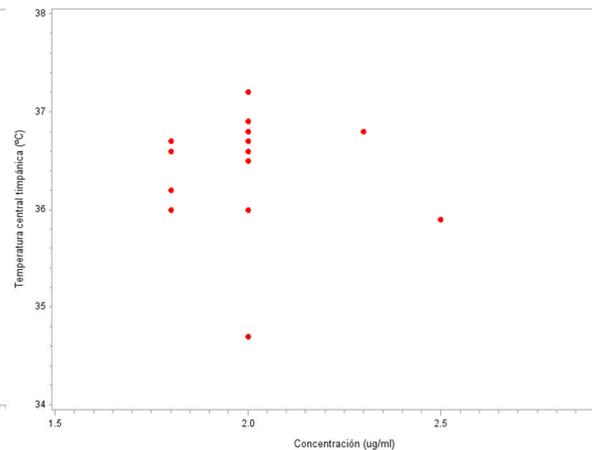


Figura 4. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de propofol (ug/ml) en la post-intubación.



A los 15 min, la temperatura central timpánica está positivamente asociada con la concentración en el grupo Propofol (coeficiente de correlación estimado igual a 0,45; p=0,015) (Figura 5), pero negativamente correlacionada en el grupo Sevoflurano (coef. estim. -0,45; p=0,031) (Figura 6).

Figura 5. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de sevoflurano (%) a los 15 min.

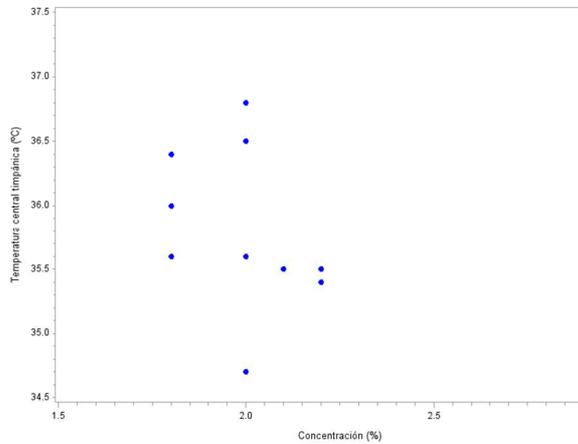
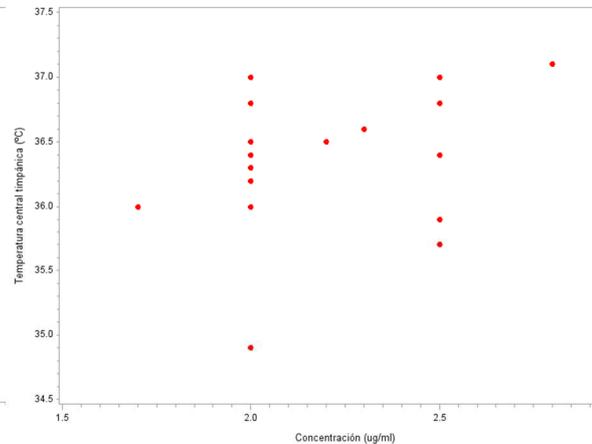


Figura 6. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de propofol (ug/ml) a los 15 min.



A los 30 min, la temperatura central timpánica está positivamente asociada con la concentración en el grupo Propofol (coeficiente de correlación estimado igual a 0,39; $p=0,038$) (Figura 7); sin embargo no resulta significativa la correlación en el grupo Sevoflurano (Figura 8).

Figura 7. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de sevoflurano (%) a los 30 min.

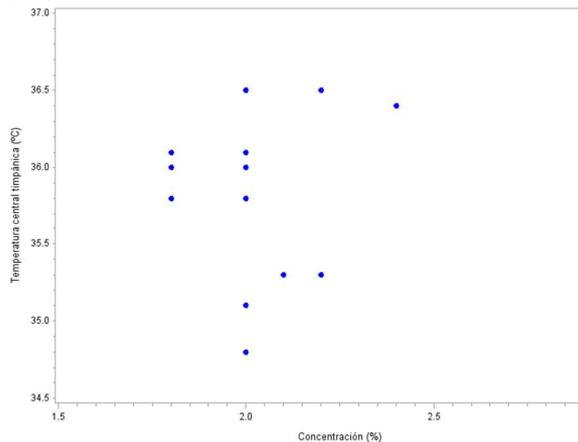
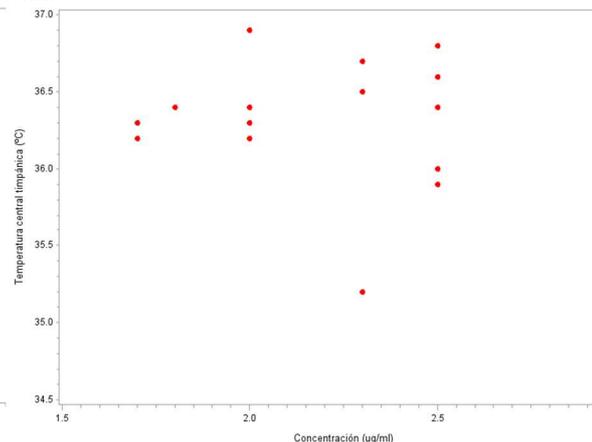


Figura 8. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de propofol (ug/ml) a los 30 min.



A los 45 min, la temperatura está positivamente asociada con la concentración en el grupo Propofol (coeficiente de correlación estimado igual a 0,37; $p=0,049$) (Figura 9). No es significativa la correlación en el grupo Sevoflurano (Figura 10).

“Cambios en la temperatura corporal inducida por diferentes drogas anestésicas:
Propofol vs sevoflurano ”

Figura 9. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de sevoflurano (%) a los 45 min.

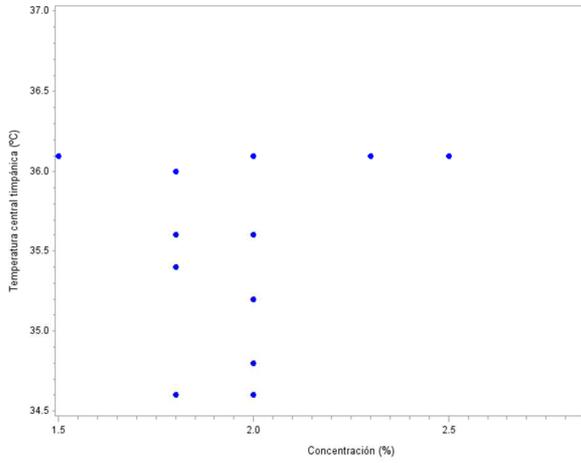
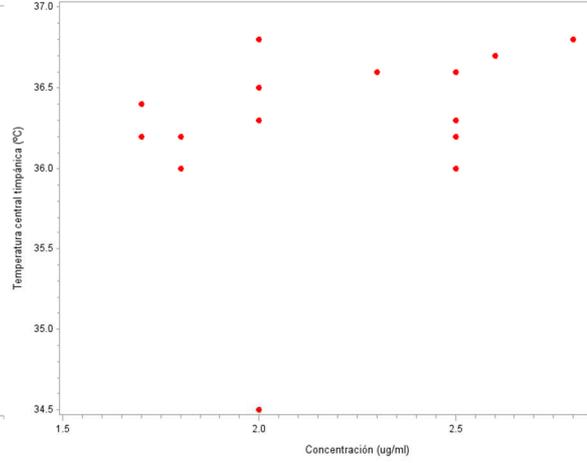


Figura 10. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de propofol (ug/ml) a los 45 min.



No resulta significativa la relación entre temperatura timpánica y concentración en ninguno de los dos grupos al minuto 60.

Figura 11. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de sevoflurano (%) a los 60 min.

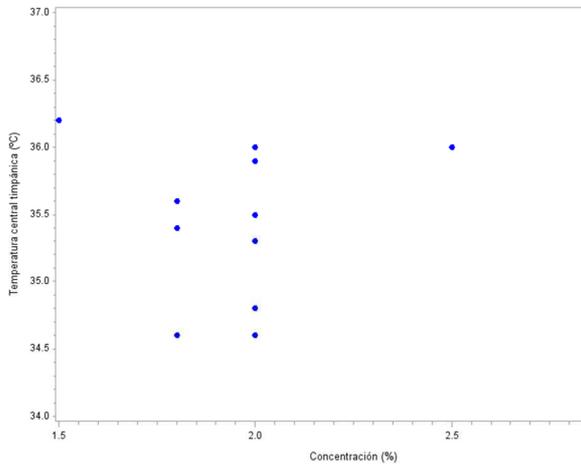
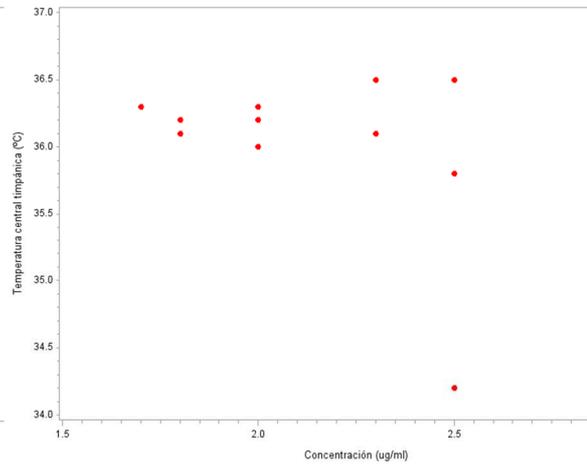


Figura 12. Temperatura central timpánica (°C) vs. concentración de propofol (ug/ml) a los 60 min.



Discusión

En el presente trabajo se compararon los cambios de la temperatura corporal en dos técnicas de anestesia general, propofol vs sevoflurano, para cirugía de CVL.

Existen pocos estudios previos en la bibliografía, que traten el tema citado, presentando diferencias metodicas entre ellos y con conclusiones diferentes.

Ikeda y col. (11) realizaron un estudio donde evalúan la temperatura corporal tras la inducción con Propofol vs. Sevoflurano, en cirugía oral menor. La temperatura central de los pacientes que recibieron inducción con Propofol fue sustancialmente menor. Siendo que la primera causa de pérdida de calor es la redistribución del flujo sanguíneo, ellos proponen que el Propofol es más vasodilatador. Este trabajo difiere al nuestro en que el mantenimiento de la anestesia en ambos grupos, luego de la inducción se realizó con Sevoflurano y NOS, y la técnica quirúrgica sin neumoperitoneo. Además se utilizó como premedicación Atropina y Famotidina, las que pueden tener numerosas influencias sobre la termoregulación.

Otros estudios han reportado que no hay diferencias en la termoregulación comparando ambos fármacos.

Hyun-Jeong Kwak y col.(12) realizaron un trabajo en el que se comparaban los efectos del sevoflurano vs propofol en la temperatura corporal para cirugía abdominal laparoscópica, sin obtener diferencias significativas entre grupos. En este trabajo se realizó inducción en el grupo Sevoflurano, con propofol 2 mg/kg, Remifentanilo 1 ug/kg; mantenimiento con sevoflurano 0,8 - 2% y remifentanilo 0,1 - 0,2 ug/kg/min. Al grupo Propofol se realizó inducción con target control infusión (TCI), con una concentración en sitio efecto de 5 ug/ml y mantenimiento 2 - 3,5 ug/ml y remifentanilo 3-5 ng/ml. Se utilizó rocuronio como relajante muscular. Se utilizó la monitorización BIS, entre 40-55.

Las diferencias metodicas con este análisis son que se utilizó una concentración menor de propofol en TCI para la inducción, y no hubo combinación de hipnóticos en el grupo sevoflurano.

Este estudio obtuvo valores de temperatura central timpánica inferiores en el grupo sevoflurano, con diferencias estadísticamente significativas desde los 15 minutos de comenzado el estudio en adelante. El grupo sevoflurano obtuvo un porcentaje significativamente mayor de mediciones de la temperatura central timpánica por debajo de 36 °C. Actualmente se considera que debemos mantener una temperatura central por encima de este valor para disminuir la incidencia de comorbilidades (10). En el análisis de la relación entre la temperatura y la concentración de cada hipnótico, se obtuvieron los siguientes datos. En la post-intubación, no resultó significativa la asociación entre la temperatura central timpánica y la concentración en ninguno de los dos grupos. Las mediciones realizadas en el minuto 15, 30 y 45 de la temperatura central timpánica están positivamente asociadas con la concentración en el grupo Propofol, en tanto para el grupo sevoflurano presentó una correlación negativa al minuto 15, sin diferencias significativas en posteriores mediciones. Con respecto a los valores de temperatura periférica axilar, los grupos no

presentaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los momentos de la evaluación.

Conclusión

Este estudio demostró que la anestesia general con Propofol, induce menores efectos sobre la termorregulación que la anestesia general con Sevoflurano, para cirugía de colecistectomía videolaparoscópica.

Los pacientes que recibieron Sevoflurano, presentaron cifras de temperatura timpánica inferiores que con Propofol, sin diferencias significativas en las cifras de temperatura axilar. El grupo sevoflurano obtuvo un porcentaje mayor de mediciones de la temperatura central timpánica por debajo de 36 °C.

Además se obtuvo una asociación entre la concentración de Propofol y la temperatura durante el análisis, en tanto para el grupo Sevoflurano presentó una correlación negativa al minuto 15, sin diferencias significativas en posteriores mediciones.

Sin embargo, se considera que se necesita de más ensayos controlados randomizados para obtener conclusiones estadísticas.

Bibliografía

- 1- Reynolds L; Beckmann J; Kurz A. Perioperative complications of hypothermia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2008 Dec; 22(4):645-57.
- 2- Sessler DI, Miller Anestesia. Elsevier inc. 8a Ed. Barcelona. Regulación y monitorización de la temperatura, 1622 – 46.
- 3- Kurz A. Physiology of thermoregulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008 Dec;22(4):627-44.
- 4- Lenhardt R. The effect of anesthesia on body temperature control. *Front Biosci (school Ed)* 2010 Jun 1;2:1145-54.
- 5- Sessler D. Perioperative heat balance. *Anesthesiology* 2000;92(2):578-96.
- 6- Fazekas B; Simon E; Fülesdi B. Disorders of perioperative heat balance and their treatments. *Orv Hetil* 2009 Apr 19;150(16):733-41
- 7- Lenhardt R; Sessler D I. Estimation of Mean Body Temperature from Mean Skin and Core Temperature *Anesthesiology* 2006; 105:1117–21

- 8- *Baptista W; Rando K; Zunini G. Hipotermia perioperatoria. Anest Analg Reanim [online]. 2010, vol.23, n.2 [citado 2016-06-14], pp.24-38.*
- 9- *Xiong J; Kurz A; Sessler DI et al. Isoflurane produces marked and non-linear decreases in the vasoconstriction and shivering thresholds. Anesthesiology. 1996;85(2):240-5.*
- 10- *Matsukawa T; Kurz A; Sessler DI et al. Propofol linearly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. Anesthesiology. 1995;82(5):1169-80.*
- 11- *Ikeda T; Sessler DI; Kikura M et al. Less core hypothermia when anesthesia is induced with inhaled sevoflurane than with intravenous propofol. Anesth Analg. 1999 Apr;88(4):921-4.*
- 12- *Kwak HJ; Min SK; Yi IK et al. Comparison of the effects of sevoflurane and propofol on core body temperature during laparoscopic abdominal surgery. Korean J Anesthesiol. 2011 Aug;61(2):133-7.*