

# COMPARACIÓN DE VALORES DE TEMPERATURA OBTENIDOS CON TERMOMETRÍA CENTRAL Y PERIFÉRICA EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*) SOMETIDOS A CIRUGÍA

## Comparison of Temperature Values Obtained with Central and Periferal Thermometry in Canines (*Canis lupus familiaris*) Submitted to Surgery

Marisol Karin Agurto - Merino\*, Elvis Eduardo Rivera - Pinilla y Constanza María Issotta

Contardo Universidad Santo Tomás, Facultad de Recursos Naturales y Medicina Veterinaria, Escuela de Medicina Veterinaria, Clínica Veterinaria Docente, 11 Oriente N° 1908, Talca, Chile, \*marisolagurtome@santotomas.cl

### RESUMEN

Los procedimientos quirúrgicos llevan consigo posibles complicaciones, tanto médicas como anestésicas, por esto la monitorización anestésica es de vital importancia. Un parámetro a vigilar es la temperatura corporal. Entre mayo y junio 2015 se realizó un estudio comparativo de tres métodos termométricos en pacientes caninos sometidos a cirugías en el Hospital Clínico Veterinario Docente (HCVD) de la Universidad Santo Tomás (UST), Talca, Chile. Al correlacionar los tres métodos, se obtuvo una asociación positiva entre todos ellos, sin embargo, al correlacionarlos de manera individual se obtuvieron diferentes resultados: la correlación entre el método rectal y esofágico (RE) fue baja, al igual que en la correlación de los métodos esofágico y axilar (EA). La correlación entre el método rectal y axilar (RA) fue alta. Al realizar las pruebas comparativas individuales, los valores de los tres métodos termométricos no evidenciaron diferencias significativas ( $P \geq 0,05$ ). En las pruebas comparativas entre los métodos centrales y periféricos no se evidenciaron diferencias significativas ( $P \geq 0,05$ ). Con esto se concluye que los valores de temperatura de los distintos métodos empleados comparados en forma individual poseen magnitudes distintas pero similares, lo que se traduce en que no habría diferencia en usar cualquiera de estos métodos para la monitorización anestésica

**Palabras clave:** Temperatura; monitorización; caninos; anestesia

### ABSTRACT

Surgical procedures include intrinsic complications, both medical and anesthetic, so the anesthetic monitoring is vital to maintain the patient integrity. One parameter to watch is the body temperature. Between May and June 2015, it was made a comparative study of three methods thermometric in canine patients undergoing to various surgical procedures in the Clinical Veterinary Teaching Hospital (HCVD) of the Santo Tomás University (UST), Talca, Chile. The correlation of different thermometric methods showed that there was a positive partnership between them, however, when they were individually correlated, different results were obtained: the correlation between esophageal and rectal method (RE) was low, also the correlation value between the esophageal and axillary method (EA) was low. The correlation between the rectal and axillary (RA) methods was high. When comparing individual values thermometric methods, no significant differences between them were evidenced ( $P \geq 0.05$ ). In the comparative proof between central and peripherals methods no significant differences were evidenced ( $P \geq 0.05$ ). In the benchmark, it was determined that there is no significant difference between the thermometric measurements of rectal thermistor probe, esophageal and axillary digital thermometer. With this, it is concluded that the temperature values of the different methods used individually have different but similar magnitudes, which means that there would be no difference in using any of these methods for anesthetic monitoring

**Key words:** Temperature; monitoring; canine; anesthesia

## INTRODUCCIÓN

Los procedimientos quirúrgicos llevan consigo la aplicación de fármacos sedantes o anestésicos que inducen estados depresivos del sistema nervioso central, los cuales conducen a alteraciones en los parámetros fisiológicos [1, 16]. Por ello es necesario el uso de métodos que permitan monitorizar las funciones vitales de un paciente. La monitorización anestésica consiste en la aplicación de técnicas, tanto físicas como instrumentales [6], con el fin de adelantarse a urgencias anestesiológicas, y ésta debe estar acompañada de protocolos para actuar en caso de emergencias [5, 15].

Las técnicas de monitorización se realizan con los sentidos del observador y con instrumentos como fonendoscopio y termómetro, además del uso de monitores multiparámetros [14]. Dentro de las constantes a monitorizarse encuentra la temperatura, en donde la alteración más frecuente en un plano anestésico es la hipotermia, y ésta misma es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad anestésica en pequeños animales [2, 20, 22]. La disminución de la temperatura ocurre por el empleo de sustancias frías, la depilación del campo quirúrgico, evaporación de antisépticos y la apertura de las cavidades corporales. Por otra parte la depresión de las drogas utilizadas en anestesia producen depresión de la actividad muscular, del metabolismo y de los mecanismos termostáticos hipotalámicos [11]. Además, si el tiempo que tarda el paciente en recuperarse se prolonga en donde la termorregulación puede verse alterada [8, 20]. Como principales consecuencias hay una recuperación lenta de la anestesia debida a hipofunción enzimática con enlentecimiento metabólico subsiguiente, así como la reducción de la oxigenación tisular [15]. El enlentecimiento metabólico induce un estado en el cual el plano anestésico se profundiza, debido a la poca eliminación del anestésico, lo cual es perjudicial tanto para el sistema respiratorio y cardiovascular. La redistribución de sangre produce más riesgos de daño renal, intestinal y tisular por hipotensión [15].

Para la medición de la temperatura, los instrumentos más útiles son los termómetros electrónicos (termómetro digital predictivo Garatero®, manufacturado en China) de lectura continua, en zonas rectales e intraesofágica [6]. Estos lugares para la evaluación de la temperatura no son siempre accesibles por lo que se hace necesario tomarla en otro lugar (axilar, inguinal, mucosa oral e intraóptica). Por esto es importante conocer que tan confiables son los diferentes instrumentos disponibles para estas mediciones y si presentan diferencias según el lugar anatómico en que se usen.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 9 machos caninos (*Canis lupus familiaris*), sin raza definida, sometidos a procedimientos quirúrgicos realizados en Hospital Clínico Veterinario Docente (HCVD) de la Universidad Santo Tomás (UST), Talca, Chile, durante mayo a junio 2015. Los

criterios de inclusión fueron: machos caninos, entre 10 a 50 kilos (kg), 1 año (a) a 12 de edad, condición corporal 2,5/5 a 3,5/5, clasificación ASA I/ASA II [4], sometidos a cirugías que no involucraran alguna de las zonas de medición de temperatura, o una apertura extensa de la cavidad abdominal.

Se usaron tres métodos termométricos: sonda termistor rectal y esofágico estándar reutilizable para equipo multiparámetro Med Chorce modelo MMED6000DP (manufacturado en China) y termómetro digital predictivo Garatero® (manufacturado en China).

Los caninos fueron anestesiados con los siguientes protocolos: preanestesia: metadona (Laboratorio Sanderson, Chile) miligramos (mg) 0,2 por (kg) endovenosos (EV) y midazolam (Laboratorio Sanderson, Chile) 0,2 (mg)/(kg) endovenoso (EV), inducción: propofol (Laboratorio Braun, Alemania) 5 (mg)/(kg) endovenoso (EV), mantención: isofluorano (Laboratorio Aesica Queenborough Limited, Reino Unido) (2%), analgesia intraoperatoria: ketamina (Laboratorio Troy Laboratories, Australia) 1 miligramo (mg)/ kg endovenoso (EV) y lidocaína (Laboratorio Sanderson, Chile) 1 (mg)/(kg) endovenoso (EV) en bolos únicos. Se utilizó una fluidoterapia de 5 mililitro(mL)/kg/horas con suero fisiológico NaCl 0,9% (Laboratorio Sanderson, Chile). Post inducción se depiló la axila del paciente y se introdujo la sonda termistor rectal para equipo multiparámetro Med Chorce modelo MMED6000DP (manufacturado en China) en contacto con la mucosa rectal, y la sonda esofágica para equipo multiparámetro Med Chorce modelo MMED6000DP (manufacturado en China) en esófago, además de la localización axilar del termómetro digital predictivo Garatero® (manufacturado en China) considerándose éste el tiempo cero. Cada 3 minutos (min) se registró la temperatura indicada por los tres instrumentos. Para efectos del estudio se realizaron lecturas de temperatura hasta alcanzar una temperatura mínima de 36,5 °C a nivel rectal; el individuo no tuvo ningún método que impidiese la pérdida de calor. Posteriormente se continuó con la monitorización hasta la recuperación anestésica, incluyendo la medición de la temperatura corporal; la medición de los parámetros se produjeron hasta que el paciente despertó y llegó a temperaturas fisiológicas normales. En todos los procedimientos, el médico anestesista, médico cirujano y recolector de datos fueron los mismos.

El tipo de muestreo fue discrecional. Se eligieron intencionalmente a los individuos de la población según criterios de inclusión. El análisis de datos se procesó con el programa SPSS (V. 23) [12]. Para verificar el supuesto de normalidad de las mediciones se empleó la prueba de Shapiro-Wilk. Para comparar las mediciones de los tres métodos termométricos, se usó la prueba T de Student y correlación de Pearson. El nivel de confianza a utilizar fue de 95%, y en todas las pruebas se usó el valor  $P < 0,05$  como nivel de significación estadística. Para evaluar los resultados de los distintos comparativos se usó como referencia el valor de la temperatura rectal.

**TABLA I**  
**RANGOS DE TEMPERATURA OBTENIDOS POR MEDIO DE SONDA TERMISTOR RECTAL, ESOFÁGICA Y TERMÓMETRO DIGITAL AXILAR**

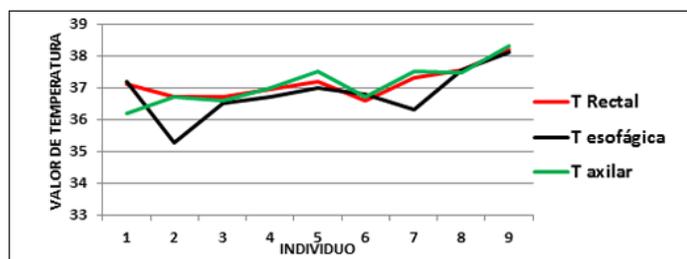
	Rango de temperatura (°C)	Variación en °C respecto de la temperatura rectal (Mínimo)	Variación en °C respecto de la temperatura rectal (Máximo)
Rectal	36,6 - 38,2	0	0
Esofágica	35,25 – 38,1	-1,35	-0,1
Axilar	36,2 – 38,3	+0,4	+0,1

**TABLA II**  
**RESUMEN DE VALORES PARA PRUEBA DE NORMALIDAD SHAPIRO-WILK, PARA VALORES DE MEDIANAS DE TEMPERATURA RECTAL, ESOFÁGICA Y AXILAR**

Valores medianos	Significancia (α)	Valor de P (Shapiro-Wilk)	Resultado	Resolución
Temperatura rectal	0,05	0,303	P ≥ 0,05	Se asume normalidad
Temperatura esofágica	0,05	0,924	P ≥ 0,05	Se asume normalidad
Temperatura axilar	0,05	0,629	P ≥ 0,05	Se asume normalidad

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Al final de cada procedimiento quirúrgico se calcularon las medidas de tendencia central de los valores para cada uno de los termómetros y se calcularon sus rangos (TABLA I). Se utilizó la mediana para el cálculo de las pruebas estadísticas posteriores (FIG. 1).



**FIGURA 1. COMPARACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE VALORES DE TEMPERATURA EN GRADOS CELSIUS PARA CADA INDIVIDUO.**

Con estos valores se hizo prueba de normalidad Shapiro-Wilk, donde los valores termométricos medianos de cada sonda y el termómetro digital poseen un comportamiento de distribución normal, lo cual permite el uso de pruebas paramétricas (TABLA II). Además, se hizo prueba de correlación de Pearson para temperatura rectal versus esofágica (RE), rectal versus axilar (RA) y esofágica versus axilar (EA) (TABLA III).

La correlación para el comparativo RE (0,748) fue alta y estadísticamente significativa (P<0,05), resultado que concuerda con investigaciones [7] que consideran la temperatura esofágica un buen indicador de la temperatura central, incluso más que la rectal. Sin embargo, otros estudios [3] mencionan la posibilidad de valores alterados a causa de un mal posicionamiento de la

**TABLA III**  
**VALORES DE LA PRUEBA DE PEARSON PARA COMPARATIVOS INDEPENDIENTES**

Comparativo temperaturas	Valor R de Pearson
Rectal-esofágica (RE)	0,748
Rectal-axilar (RA)	0,841
Esofágica-axilar (EA)	0,514

sonda debido a la proximidad a la tráquea y un efecto frío de la ventilación. En otra investigación [19] se obtuvo que, los valores termométricos esofágicos son más bajos que los valores cerebrales corticales. La diferencia entre los valores de temperatura rectal y esofágica podría responder al número de muestras pareadas reducido (9 individuos).

En el caso de la comparación de valores para las temperaturas RA, la correlación fue fuerte (TABLA III), coincidiendo con otros reportes [22] donde la muestra de estudio fue bajo condiciones similares, así como en casos de estudios en pediatría humana, tomando en cuenta mediciones de temperatura rectal y axilar [17]. Otros casos en donde las muestras fueron mayores [9] y con diferentes especies de estudio se mantiene la fuerte correlación para la relación de temperaturas RA, con termómetros de mercurio como método de medición.

Existen registros realizados en niños [18], en donde al hacer comparaciones entre mediciones axilar, rectal, bucal y ótica se determinó una baja correlación entre los valores de la temperatura axilar con el resto de los métodos, concluyendo que su uso debiese estar limitado a pacientes poco cooperadores y en casos en los cuales el valor de la temperatura no posea mayor relevancia. En estudios en los que [9] se compararon los valores medios de temperatura axilar y rectal de niños se determinó que no hubo significancia. Esto podría deberse a la poca cooperación

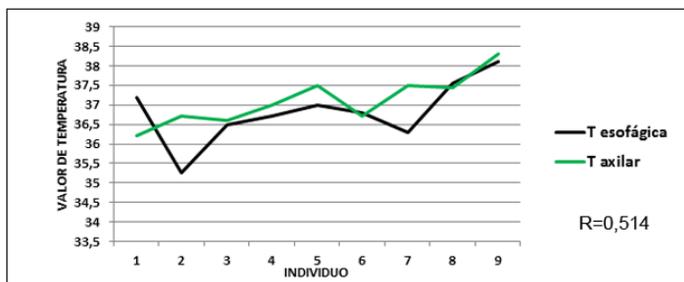
TABLA IV

**RESUMEN DE PARES VARIABLES Y RESULTADOS PARA PRUEBA T STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES**

Grupo	Pares de variables	Significancia	$\alpha$	Resultado
1	Rectal-esofágica (RE)	0,325	0,05	$P \geq \alpha$
2	Esofágica-axilar (EA)	0,421	0,05	$P \geq \alpha$
3	Rectal-axilar (RA)	0,888	0,05	$P \geq \alpha$
4	Central-periférico (CP)	0,655	0,05	$P \geq \alpha$

de los niños a diferencia de este estudio, lo cual podría reflejar diferencia en los valores por falta de permanencia en el contacto con el termómetro y la axila. Algo similar se concluye en experimentos [17] que demostraron que una vez que la axila del paciente se abre se produce una caída en la temperatura y que este descenso se recupera manteniendo el termómetro por 10 min en el sitio de medición. En esta investigación ninguna de las cirugías consideró apertura extensa de cavidades o pérdida de sangre en volúmenes importantes, lo que explica que las temperaturas centrales y periféricas se mantuvieran en concordancia. Además, todos los pacientes fueron ASA I, lo que considera un correcto funcionamiento de los sistemas metabólicos. Por otro lado, el termómetro axilar se mantuvo en contacto al menos un min cada vez entre en una zona depilada, lo cual permite un contacto directo con la piel, disminuyendo la posibilidad de una medición alterada.

En el caso de la comparación de valores para las temperaturas EA, la correlación fue baja (TABLA III), donde los valores de temperatura periférica fueron mayores a los tomados en esófago (FIG. 2). Esta diferencia puede estar explicada por el paso del flujo de gas fresco por la tráquea.



**FIGURA 2. COMPARATIVO DE LOS VALORES DE TEMPERATURA ESOFÁGICA Y AXILAR EN GRADOS CELSIUS.**

Existen reportes [10] que argumentan que, en humanos, tras la inducción anestésica, la temperatura periférica del antebrazo aumenta respecto a la temperatura esofágica por variaciones de distribución sanguínea y reacciones vasculares dadas por una inhibición simpática central por el uso de propofol y fentanilo. En este estudio se utilizó propofol en todos los individuos, lo que podría explicar el comportamiento térmico del paciente en las zonas axilar y esofágica durante el inicio de la monitorización. Luego de analizar los valores de correlación, se observaron los

resultados de los comparativos entre las mediciones de RE, el segundo entre el método EA, el tercero entre RA y por último ambos métodos centrales en conjunto versus el método periférico (CP) (TABLA IV).

En el caso del comparativo para mediciones RE (TABLA V), el valor de la prueba de t de Student para muestras independientes en el comparativo fue de  $P = 0,325$ . Dado que  $P \geq \alpha$  ( $0,325 \geq 0,05$ ) los valores de la sonda rectal y esofágica no son significativamente distintos.

TABLA V  
**ESTADÍSTICOS DE PRUEBA GRUPO RECTO-ESÓFAGO (RE)**

Lugar de medición de temperatura	n	Media	Desviación estándar
Recto	9	37,144	0,50463
Esófago	9	36,8222	0,80267

En los resultados, la temperatura rectal presenta valores superiores a la temperatura esofágica, siendo el máximo  $-1,35^{\circ}\text{C}$  (TABLA I), esta diferencia puede explicarse por el paso de gases fríos y por lo mencionado por Montoya y col. [18], quienes argumentan que el metabolismo bacteriano puede tener una intervención sobre la temperatura rectal, sobreestimando su valor real. Además, se suma el hecho de que se trata de un espacio cerrado en el cual no hay circulación de aire u otros elementos que puedan estimular la pérdida de calor local. Diferencias clínicamente relevantes se observaron en dos pacientes, siendo sus valores termométricos esofágicos de  $1,45$  y  $1^{\circ}\text{C}$  por debajo de la temperatura rectal.

Para el comparativo de mediciones EA (TABLA VI), el valor de P en la prueba de t Student fue de  $0,421$ . Dado que  $P \geq \alpha$  ( $0,421 \geq 0,05$ ) los valores de la sonda esofágica y termómetro axilar no son significativamente distintos.

TABLA VI  
**ESTADÍSTICOS DE PRUEBA GRUPO ESÓFAGO-AXILAR (EA)**

Lugar de medición de temperatura	n	Media	Desviación estándar
Axilar	9	36,8222	0,80267
Esófago	9	37,1056	0,63955

Si bien no hay precedentes de muchos estudios a discutir en caninos respecto al tema, se puede comparar este resultado

con lo obtenido por Gonzáles y col. [10], en su estudio sobre cambios térmicos centrales y cutáneos en el miembro superior después de la inducción anestésica en humanos, donde no se presentaron mayores diferencias y tuvieron similar comportamiento de distribución. Esto sumado al estudio de Pineda y col. [19] se extrae que la temperatura esofágica es más baja que la temperatura central real en planos quirúrgicos. Esto, junto con el razonamiento que por definición la temperatura periférica presenta valores inferiores a la temperatura central, tanto la temperatura esofágica como la axilar tendrán valores similares al realizar una medición y que, a pesar de representar compartimentos distintos, estos valores poseerán una correlación en comportamiento y magnitud. El tener diferentes mediciones de temperatura en los estudios no implica que cada termómetro por si solo sea poco exacto; es crucial entender que la temperatura corporal varía según la localización, y los termómetros no miden la temperatura en el mismo lugar anatómico [13]. En un estudio realizado en gatos (*Felis catus*) comparando mediciones de temperatura infrarroja en oídos versus rectal se demostró que existieron diferencias significativas, concluyendo finalmente que lo que se requiere es tener valores de referencia particulares para cada parte del cuerpo con el fin de utilizar fidedignamente diferentes métodos de toma de temperatura [13].

Para el comparativo de mediciones RA (TABLA VII), el valor de P en la prueba de t Student fue de  $P = 0,888$ . Dado que  $P \geq \alpha$  ( $0,888 \geq 0,05$ ), los valores de la sonda rectal y termómetro axilar no son significativamente distintos.

**TABLA VII  
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA  
GRUPO RECTAL-AXILAR (RA)**

Lugar de medición de temperatura	n	Media	Desviación estándar
Recto	9	37,144	0,50463
Axilar	9	36,8222	0,80267

Este resultado contradice lo mencionado por Montoya y col. [18], quienes señalan que las mediciones termométricas axilares debiesen estar limitadas a pacientes poco cooperadores y en casos en los cuales el valor de la temperatura no posea mayor relevancia, por su poca concordancia con los valores rectales. En otro estudio [17] donde se comparó la temperatura axilar y rectal en niños, concluye que hay diferencia significativa entre las mediciones termométricas de ambas vías. En este caso en un paciente anestesiado no existe resistencia, hecho que facilita las mediciones de temperaturas.

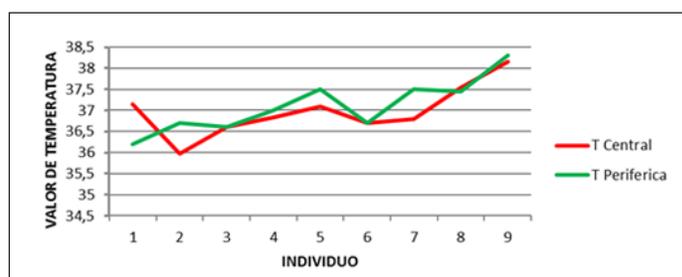
Para el comparativo de mediciones CP (TABLA VIII), el valor de P en la prueba de t Student fue de  $P = 0,655$ . Dado que  $P \geq \alpha$  ( $0,655 \geq 0,05$ ), los valores centrales y periféricos no son significativamente distintos.

Si bien los valores de temperatura central serían fisiológicamente distintos de la temperatura periférica y de

**TABLA VIII  
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA  
GRUPO CENTRAL-PERIFÉRICA (CP)**

Lugar de medición de temperatura	n	Media	Desviación estándar
Central	18	36,9833	0,67323
Periférica	9	37,1056	0,63955

la temperatura esofágica, en este caso las diferencias no son relevantes (FIG. 3). El hecho de que los valores de los distintos termómetros usados no presenten diferencias significativas puede responder a: procedimiento quirúrgico poco invasivo, cooperación del paciente, uso de anestésico inhalatorio, no tener medios compensadores para la pérdida de calor y recolección de valores de temperatura al mismo tiempo en las tres vías.



**FIGURA 3. COMPARATIVO DE DISTRIBUCIÓN GRUPO CENTRAL-PERIFÉRICA (CP).**

En los pacientes de este estudio que fueron sometidos a orquiectomía preescrotal, la pérdida de sangre es ínfima y es un procedimiento rápido. En pacientes que se sometieron a osteosíntesis en extremidades se trató de técnicas cerradas, por lo que también fueron mínimamente invasivas, asegurando que los valores sean confiables. Además, el nivel de cooperación en un paciente anestesiado es total, lo que permite tener un nivel y tiempo de contacto adecuados para la toma de la temperatura. Al utilizar anestésicos inhalantes, el paso de aire puede enfriar secundariamente el esófago y alterar la medición en ese lugar, sin embargo, la posición recomendada para la medición es en el tercio distal del esófago, lo que permite tener valores confiables, además el circuito anestésico utilizado (semi cerrado) impide una pérdida excesiva de calor por ingreso continuo de gases fríos [2]. Por otra parte, en este caso se omitió la protección térmica para el paciente, haciendo que los resultados obtenidos sean completamente comparables entre ellos [5].

Finalmente, se puede inferir que el registro de valores al mismo tiempo de los tres termómetros permite una comparación exacta y que las diferencias obtenidas se deben a condiciones particulares y no a elementos circunstanciales. Por ende, contrariamente a lo planteado en distintos estudios comparativos [7, 9, 10, 16 - 18, 21, 22] los valores termométricos centrales y periféricos son concordantes y no existe una diferencia estadística entre ellos.

## CONCLUSIONES

Se establece que no existe diferencia significativa entre los valores de temperatura central, medidos con sonda termistor rectal y esofágica, y los valores de temperatura periférica, medidos con termómetro digital axilar, en machos caninos sometidos a cirugías. Al comparar los valores de temperatura rectal, esofágica y axilar se obtuvo una correlación alta. No ocurrió lo mismo entre las temperaturas esofágicas y axilares, donde el valor de la correlación fue baja. En las pruebas comparativas no existe diferencia significativa entre las mediciones termómetros rectal, esofágico y digital axilar. Por lo tanto, los valores de temperatura de los distintos métodos comparados en forma individual poseen magnitudes similares, lo que se traduce en que no habría diferencia en usar cualquiera de estos métodos para la monitorización anestésica.

Para los valores de temperatura central no hubo diferencias significativas, lo cual indica que la temperatura es igual de confiable con cualquiera de los métodos usados, donde la diferencia clínica en los valores de temperatura máximos registrados, respecto de la temperatura rectal, fue de +0,1°C en la sonda esofágica y de -0,1 °C en el termómetro axilar, mientras que la diferencia respecto de los valores mínimos registrados, respecto de la temperatura rectal, fue de -1,35°C en la sonda esofágica y de +0,4 °C en el termómetro axilar. Por tanto, existe diferencia clínica entre los métodos termométricos usados, donde el método rectal es más confiable que el esofágico y axilar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALIBHAI, H.I.K. La máquina de anesthesia y los vaporizadores. En: **Manual de anesthesia y analgesia en pequeños animales**. Duke-Novakovski, T.; De Vries, M.; Eymour, C. (Eds). Ediciones S, Barcelona, Pp 37- 68. 2017.
- [2] BEDNARSKI, R.; GRIMM, K.; HARVEY, R.; LUKASIK, V.M.; PENN, S.; SARGENT, B.; SPELTS, K. AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.** 47:377-385. 2011.
- [3] BERLANGA-BOLADO, O.; BERMÚDEZ, F.; CÓRDOVA, R. Confiabilidad de la termometría infrarroja auricular en neonatos a término sano. **Rev. Mex. Pediatr.** 66 (4): 141-145.1999.
- [4] BRODBELT, D.C., FLLAHERTY, D., PETTIFER, G.R. Anesthetic risk and informed consent. In: Grimm, K.A., Lamont, L.A.; Tranquilli, W.J.; Greene, S.A.; Robertson S.A. (Eds). **Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5th Ed. Wiley Blackwell, Ames, Iowa, Pp. 11-22. 2015.
- [5] BURZACO, O. Accidentes anestésicos y reanimación cardiopulmonar. **Consulta Difus. Vet.** 9(78): 71-78. 2001.
- [6] CANTALAPIEDRA, A.; CRUZ, J.I. Monitorización anestésica en los pequeños animales. **Consulta Difus. Vet.** 9(77): 97-104. 2001.
- [7] CREAGH, O.; CORDERO, I.; ABELA, A.; SIMONES, S. Monitorización de la temperatura esofágica vs. rectal durante la colecistectomía laparoscópica. **Rev. Inf. Cientif.** 15 (3): 9-15. 1997.
- [8] EPSTEIN, A.; AVNI, G.; LASET, G.; AROCH, I. Prevention of perioperative hypothermia in anesthetized dogs using a novel computerized body temperature regulation system. **Israel J. Vet. Med.** 68(1): 19-27. 2013.
- [9] GOIC, J.; REINEKE, E.; DROBATZ, K. Comparison of rectal and axillary temperatures in dogs and cats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 244(10): 1170-1175. 2014.
- [10] GONZÁLEZ, S.; WIEMEYER, G.; FIDANZA, M.; MIRA, G. Gasometría arterial en caninos: determinación de valores de referencia utilizando electrodos de ion selectivos. **Vet. Arg.** XXVI: 260. 2009.
- [11] HASKINS, S.C. Monitoring anesthetized patients. In: Grimm, K.A.; Lamont, L.A., Tranquilli, W.J., Greene, S.A.; Robertson S.A. (Eds) **Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5th Ed. Wiley Blackwell, Ames, Iowa, Pp 86-113. 2015.
- [12] IBM Corp. Released 2015. **IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0**. Armonk, NY: IBM Corp.
- [13] KUNKLE, G.A.; NICKLIN, C.F.; SULLIVAN-TAMBOE, D.L. Comparison of body temperature in cats using a veterinary infrared thermometer and digital rectal thermometer. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.** 40 (1): 42-46. 2004.
- [14] LAREDO, F.G.; BELDA, E. Accidentes y complicaciones en anestesia en pequeños animales (I). **An. Vet.** 16: 89-100. 2000.
- [15] LAREDO, F.G.; BELDA, E.; ESCOBAR, M. Accidentes y complicaciones en anestesia en pequeños animales (II). **An. Vet.** 17: 27-40. 2001.
- [16] LAREDO, F.; REDONDO, J.; GÓMEZ-VILLAMANDOS, R.; BELDA, E.; CRUZ, J. La preanestesia: analgesia, inmovilización farmacológica, tranquilización y ansiolisis. **Consulta Difus. Vet.** 9(77): 37-50. 2001.
- [17] MCCOLL, P.; COHEN, K.; SOTO-AGUILAR, F.; CARO, A. Comparación de valores de temperatura obtenidos con termómetro ótico digital y con termómetros axilar y rectal de mercurio en menores de 5 años. **Rev. Chil. Pediatr.** 84(3): 293-299. 2013.
- [18] MONTOYA, M.; ESCALANTE, P.; FLORES, E. Estudio comparativo entre la termometría timpánica y la mercurial

en niños. **Gac. Méd. Méx.** 134(1): 9-14. 1998.

- [19] PINEDA, V.; HERNÁNDEZ, E.; JARAMILLO-MAGAÑA, J. Diferencias entre la temperatura esofágica y cerebral durante procedimientos neuroquirúrgicos. **Rev. Mex. Anest.** 17: 95-102. 1994.
- [20] REDONDO, J. Complicaciones y mortalidad anestésica. **X Congreso de especialidades veterinarias**. Valencia, 2-3 de abril, España. Facultad de Veterinaria Centro de Estudios Universitarios. 2011.
- [21] SOUSA, M.; CARARETO, R.; PEREIRA-JUNIOR, V.; AQUINO, M. Comparison between auricular and standard rectal thermometers for the measurement of body temperature in dogs. **Can. Vet. J.** 52(4): 403-406. 2011.
- [22] SOUTHWARD, E.; MANN, F.; DODAM, J.; WAGNER-MANN, C. A comparison of auricular, rectal and pulmonary artery thermometry in dogs with anesthesia-induced hypothermia. **J. Vet. Emerg. Critic. Care** 16(3): 172-175. 2006.
- [23] TOROSSIAN, A. Thermal management during anesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. **Best Pract. Res. Anaesthesiol.** 22(4): 659-668. 2008.