

## EVALUACIÓN DE UN DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA CON TECNOLOGÍA DE FLUJO CALÓRICO CERO EN COBAYOS (*Cavia porcellus*) ANESTESIADOS CON ISOFLURANO.

Esjaita E<sup>1</sup>, Rodríguez C<sup>2</sup>, Fuensalida S<sup>1</sup>, Giansanti N<sup>1</sup>, Regner P<sup>1</sup>, García Blanco F<sup>1</sup>, Otero P<sup>1</sup>, Waxman S<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias.

<sup>2</sup> Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria.

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Proyecto UBACyT 20020220100199BA, Universidad de Buenos Aires

Correo electrónico: [esjaita@fvet.uba.ar](mailto:esjaita@fvet.uba.ar)

**PALABRAS CLAVE:** Temperatura, Flujo Calórico Cero, Cobayos

---

### INTRODUCCIÓN

La hipotermia es una complicación comúnmente observada durante los procedimientos anestésicos en pequeños mamíferos, como es el caso de los animales de laboratorio. Estos animales, debido a su elevado metabolismo y a su alta relación entre superficie corporal y peso, presentan una marcada vulnerabilidad a sufrir hipotermia (Nevarez, 2005). Por tanto, es fundamental mantener una temperatura corporal adecuada durante la anestesia y asegurar una correcta monitorización de la misma. En medicina humana, la termometría con tecnología “flujo calórico cero” (FCC) se ha descrito como un método no invasivo, preciso y exacto, para evaluar la temperatura corporal central, mediante un parche aislante con un calentador eléctrico que es aplicado sobre la frente del paciente. El aislamiento se utiliza para evitar la convección en la superficie, creando un espacio isotérmico desde el interior del cuerpo hasta la superficie de la piel. Esta tecnología se basa en que, en aquellas partes del cuerpo que están bien perfundidas, la temperatura del tejido subdérmico se aproxima a la temperatura central. La temperatura subdérmica (aproximadamente de 1 a 2 cm debajo de la superficie de la piel) se registra cuando las temperaturas del calentador eléctrico y de la piel son iguales. La termometría por FCC ha presentado concordancia con la temperatura central medida en la arteria pulmonar en cerdos (Guschlbauer y col., 2016), pero no ha sido estudiada en otras especies animales.

### OBJETIVOS

Determinar la concordancia entre la temperatura esofágica y la temperatura medida con tecnología “flujo calórico cero” en cobayos (*Cavia porcellus*) anestesiados.

### MATERIALES Y MÉTODOS



Se utilizaron un total de 10 cobayos adultos, hembra, raza Hartley, de  $944 \pm 141$  g (media  $\pm$  DS). La inducción se llevó a cabo mediante máscara facial con isoflurano 5% en oxígeno 100% a través de un circuito de no reinhalación y se mantuvo, posteriormente, con isoflurano al 2%. Los animales fueron primero posicionados en decúbito dorsal, el sensor del monitor de flujo calórico cero (SpotOn®, Bair Hugger®, 3M, E.E.U.U.) (Fig.1) fue colocado en la línea media, inmediatamente caudal al esternón. Luego, los cobayos fueron posicionados en decúbito esternal y se introdujo la sonda de temperatura de un monitor multiparamétrico (Contec® CMS8000, China) en el esófago hasta la altura del corazón (aproximadamente 12 cm). La temperatura fue registrada por ambos métodos cada 2 minutos a lo largo de 24 minutos. La concordancia entre las mediciones registradas fue estudiada por el método de Bland-Altman mediante un enfoque no paramétrico basado en un método percentílico probabilístico (Olofsen y col, 2015). Una vez suspendida la administración de isoflurano, los animales se recuperaron sin complicaciones.

## RESULTADOS

El promedio de las diferencias (sesgo) entre ambos métodos fue de  $-0.2^{\circ}\text{C}$ , siendo el Límite de concordancia superior (LCS) de  $0^{\circ}\text{C}$  (intervalo de confianza 95%=0,0, 0.0) y el Límite Concordancia inferior (LCI) de  $-0.6^{\circ}\text{C}$  (intervalo de confianza 95%=-0,7,-0,5) (Fig.2).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La diferencia media (sesgo) entre ambos métodos es moderada ( $-0,2^{\circ}\text{C}$ ). Se considera que las diferencias entre dos técnicas termométricas son clínicamente aceptables, cuando el sesgo está comprendido entre  $\pm 0,2/0,3^{\circ}\text{C}$  y los límites de concordancia se encuentren dentro de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  (Cutuli y col., 2023) o  $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$  (Olasinde y col., 2020). Por ello, los resultados preliminares obtenidos están muy cercanos a considerarse clínicamente aceptables, destacando los estrechos IC95% de los límites de confianza. Sin embargo, se trata de un estudio preliminar y es necesario un mayor número de muestras para afirmar la concordancia entre los métodos.

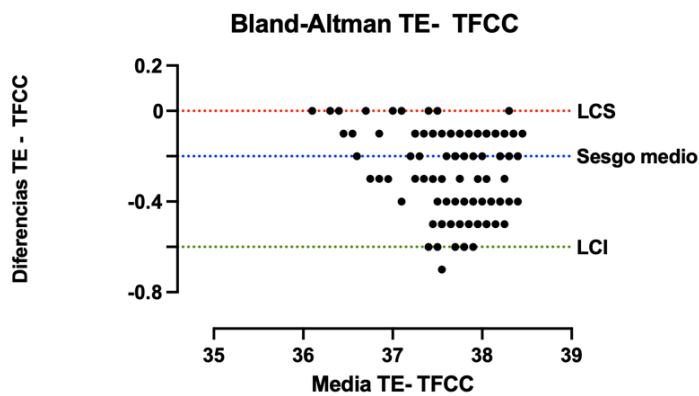
## REFERENCIAS

- Cutuli SL, See EJ, Osawa EA, Ancona P, Marshall D, Eastwood GM, Glassford NJ, Bellomo R. (2023) Accuracy of non-invasive body temperature measurement methods in adult patients admitted to the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Resusc*, 23(1):6-13. doi: 10.51893/2021.1.SR1. PMID: 38046384; PMCID: PMC10692504.
- Guschlbauer M, Maul AC, Yan X, Herff H, Annecke T, Sterner-Kock A, et al. (2016) Zero-HeatFlux Thermometry for Non-Invasive Measurement of Core Body Temperature in Pigs. *PLoS ONE* 11(3): e0150759. doi:10.1371/journal.pone.0150759
- Nevarez JG (2005) Monitoring During Avian and Exotic Pet Anesthesia. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 14, 277-283
- Olasinde Y, Ernest M, Popoola G, Adesiyun O, Ernest K (2020). Temperature Measurements in Neonates: Assessing the Agreement of Two Methods. *Open Journal of Pediatrics* 10(3), 224-230. <https://doi.org/10.4236/ojped.2020.101022>



Olofsen E, Dahan A, Borsboom G, Drummond G. (2015) Improvements in the application and reporting of advanced Bland-Altman methods of comparison. *J Clin Monit Comput*, 29(1):127-39. doi: 10.1007/s10877-014-9577-3

**Figura 1.** Monitor de temperatura de flujo calórico cero (SpotOn®, Bair Hugger®)



**Figura 2.** Gráfico de Bland-Altman para la concordancia entre las mediciones de temperatura por sonda esofágica (TE) y por tecnología de flujo calórico cero (TFCC)