

## Comparación de valores de presión arterial indirecta medida en cinco puntos anatómicos en caninos despiertos

### Comparison of indirect arterial blood pressure values measured in five anatomical sites in awake dogs

Valentina Jiménez-Ballén<sup>1</sup>, Pedro Vargas-Pinto<sup>1,2</sup>

#### RESUMEN

En el presente estudio se buscó determinar si existe una variación significativa en perros despiertos entre la presión arterial entre los cuatro miembros, incluyendo la cola. Las presiones arteriales diastólica, sistólica y media fueron tomadas, utilizando el equipo SunTech Medical®, mediante la técnica de oscilometría, en cada uno de los miembros y la cola de 17 caninos pacientes de una clínica de pequeños animales en Bogotá, Colombia. No se encontró diferencias significativas entre los valores de la presión arterial diastólica, sistólica y media entre cada uno de los miembros y la cola.

**Palabras clave:** presión arterial diastólica; presión arterial sistólica; presión arterial media; presión arterial indirecta; oscilometría

#### ABSTRACT

This study aimed to determine possible significant variations in awake dogs in blood pressure between the four limbs, including the tail. The diastolic, systolic, and mean arterial pressures were taken using the SunTech Medical® equipment, using the oscillometry technique, in each of the limbs and the tail of 17 canine patients in a pet clinic in Bogotá, Colombia. No significant differences were found between the diastolic, systolic, and mean blood pressure values between each of the limbs and the tail.

**Key words:** diastolic blood pressure; systolic blood pressure; mean blood pressure; non-invasive blood pressure; oscillometry

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> E-mail: pavargas@unisalle.edu.co

Recibido: 24 de febrero de 2018

Aceptado para publicación: 28 de agosto de 2018

## INTRODUCCIÓN

La presión arterial es la presión ejercida por los vasos sanguíneos cuando la sangre es expulsada desde el corazón durante la contracción de los ventrículos, de allí que se le considere un regulador importante de la función cardiovascular (Opie y Paterson, 2004). La medición de la presión arterial se puede hacer localmente, a través del método de la auscultación y Doppler o mediante técnicas como la oscilometría (Ogedegbe y Pickering, 2010).

Técnicamente, la presión arterial es la que se obtiene por punción directa de una arteria, usando un transductor de presión conectado a un catéter (Zrimšek *et al.*, 2018); sin embargo, esto requiere sedación o anestesia y, por lo tanto, no es práctico y no refleja la presión real de un paciente despierto, además de ser una técnica compleja e inapropiada para muchas situaciones clínicas (Vachon *et al.*, 2014). Algunos estudios han encontrado que las mediciones de presión arterial de manera invasiva en diversos sitios anatómicos en perros anestesiados pueden variar (Acierno *et al.*, 2015). Un método no invasivo para la medición de la presión arterial es la oscilometría, que consiste en la medición de las pequeñas oscilaciones de la frecuencia cardíaca y el cálculo de la periferia de estas oscilaciones. La función de esta periferia de la oscilación es interpretada para calcular la presión arterial (Babbs, 2012). La principal función de los tensiómetros es causar compresión arterial a través del efecto que se produce cuando se infla el esfigmomanómetro alrededor del miembro o la cola, y una vez se desinfla, el flujo arterial retorna generando diferentes presiones, conocidas como presión arterial sistólica, diastólica y media (Zrimšek *et al.*, 2018).

La medición de la presión arterial en caninos ha sido evaluada a través de la técnica de la oscilometría con el fin de determinar valores de referencia; sin embargo, se debe tener en cuenta que muchos de estos valores

pueden variar con respecto a la raza, edad, sexo, peso, número de mediciones para cada estudio y el manejo de estos. Adicionalmente, el dispositivo con el que se mide la presión arterial desempeña un papel importante. El tensiómetro debe ser elegido atendiendo a las necesidades del paciente e idealmente debe estar validado en la especie de interés (Brown *et al.*, 2007). El objetivo del presente estudio fue determinar si existe una variación significativa entre la presión arterial de cada miembro, incluyendo la cola, en perros despiertos utilizando la oscilometría.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras fueron obtenidas por conveniencia de 17 caninos (5 machos y 12 hembras) de varias razas en la clínica de pequeñas especies de la Universidad de La Salle en Bogotá, Colombia, en un periodo de dos meses. Los caninos muestreados correspondieron a las razas Beagle (2), Boston Terrier (1), Cocker Spaniel (2), French Poodle (2), Pitbull (1), Schnauzer (1), Setter Irlandés (1), West Highland White Terrier (1) y cruces indiferenciados (6). La edad de los animales varió entre 4 meses y 13 años. La toma de datos se realizó como parte del examen clínico de pacientes que se encontraban hospitalizados. Solo se incluyeron pacientes sin lesiones que comprometieran el flujo sanguíneo a miembros o cola.

En todos los pacientes se midieron las presiones arteriales diastólica, sistólica y media en cada miembro y la cola. En pacientes con cola amputada (5/17) solo se consideró las mediciones de los miembros. La medición se hizo con los animales de pie y una vez por cada miembro con la ayuda del monitor de presión arterial automatizado SunTech Medical® (Morrisville, EEUU), utilizándose esfigmomanómetros de acuerdo al tamaño de cada animal. Las circunferencias de los miembros fueron medidas en los puntos de medición. En general, se utilizó el esfigmomanómetro número tres (6-11 cm),

Cuadro 1. Presión arterial sistólica, diastólica y media (mmHg) en medida en miembros y cola de 17 caninos

Presión arterial (mmHg)	M. anterior izquierdo	M. anterior derecho	M. posterior izquierdo	M. posterior derecho	Cola
Sistólica	127.7 ± 33.1	134.1 ± 36.5	137.6 ± 32.9	134.5 ± 43.8	131.7±29.4
Diastólica	84.4 ± 23.2	87.6 ± 29.1	92.4 ± 30.0	88.4 ± 29.8	78.8 ± 21.2
Media	93.5 ± 21.9	96.0 ± 29.0	103.5 ± 30.6	98.3 ± 31.4	91.2 ± 21.4

cuatro (7-13 cm) y cinco (8-15 cm) para perros pequeños, medianos, grandes respetivamente. Para el uso de un determinado esfigmomanómetro se tuvo en cuenta que su ancho sea aproximadamente el 40% de la circunferencia del miembro o de la cola de cada canino (Stepien, 2010). Se empleó la técnica reportada por Stepien (2000). Las mediciones se llevaron a cabo empezando siempre por el miembro anterior izquierdo, seguido de miembro posterior izquierdo, miembro anterior derecho, miembro posterior derecho y cola.

Se calculó el promedio, desviación estándar y la diferencia de presión entre los miembros y la cola. Las medias fueron comparadas mediante un análisis de varianza. Posibles diferencias entre miembros fueron establecidas a través de la prueba de Bonferroni. Se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo. El software utilizado fue Graphpad Prism®.

## RESULTADOS

Los valores de la presión arterial sistólica, diastólica y media (mmHg) no presentaron diferencias significativas debido a la región anatómica donde se hizo la medición (Cuadro 1).

## DISCUSIÓN

Los resultados demuestran que no existe diferencia en las presiones arteriales diastólica, sistólica ni media con respecto al lugar anatómico donde se tome al utilizar el monitor de presión arterial automático de SunTech Medical® en caninos despiertos de pie.

Es importante destacar que, para la medición y la comparación de la presión arterial de los miembros y la cola, se debe tener en cuenta el tamaño del animal y la ubicación de esfigmomanómetro, y, por otro lado, la postura y el estado de conciencia del perro (Bodey *et al.*, 1994); elementos que para el presente estudio estuvieron bien determinados, manteniendo la ubicación proximal del esfigmomanómetro en cada miembro y la elección de estos estuvo determinada por el tamaño de los caninos, los cuales, a la hora de realizar la medición se encontraban sobre sus cuatro patas, en estado de conciencia alerta y siguiendo las recomendaciones reportadas en la literatura (Brown *et al.*, 2007).

Pocos estudios se han realizado para determinar la presión arterial utilizando la técnica de oscilometría, teniendo en cuenta su

relación con los puntos anatómicos; sin embargo, se dispone de estudios con técnicas invasivas comparando la presión arterial donde se obtuvieron diferencias debidas al lugar donde se hicieran las mediciones. Por ejemplo, Acierno *et al.* (2015) encuentra diferencias mínimas entre la presión arterial diastólica y sistólica; y por otro lado Scansen *et al.* (2014) encontraron diferencias significativas mediante Doppler entre las presiones arteriales de los miembros anteriores y posteriores.

Los datos reportados muestran que la presión arterial medida con el esfigmomanómetro puesto en la cola tiene una mayor precisión debido a que el paciente tolera mejor el esfigmomanómetro (Vincent *et al.*, 1993); a diferencia de la medición en los miembros, especialmente en la presión arterial sistólica que suele presentar una mayor variación (Garofalo *et al.*, 2012). Así mismo, la posición del esfigmomanómetro afectará la confiabilidad de las lecturas, siendo mejor la posición proximal (Bodey *et al.*, 1994,1996). Por otro lado, el tensiómetro es útil para medir de manera rápida y reproducible la presión arterial sistémica en perros consientes, siempre y cuando el movimiento del miembro donde se esté tomando la medida sea mínimo (Hamlin *et al.*, 1982; Pettersen *et al.*, 1988).

## CONCLUSIONES

No se observó diferencia en los valores de las presiones arteriales diastólica, sistólica ni media entre los cuatro miembros y la cola utilizados como puntos anatómicos en caninos despiertos utilizando el monitor de presión arterial automático de SunTech Medical®.

## LITERATURA CITADA

1. **Acierno MJ, Domingues ME, Ramos SJ, Shelby AM, da Cunha AF. 2015.** Comparison of directly measured arterial blood pressure at various anatomic locations in anesthetized dogs. *Am J Vet Res* 76: 266-271. doi: 10.2460/ajvr.76.3.266
2. **Babbs C. 2012.** Oscillometric measurement of systolic and diastolic blood pressures validated in a physiologic mathematical model. *Biomed Eng Online* 11: 56. doi: 10.1186/1475-925x-11-56
3. **Bodey AR, Young LE, Bartram DH, Diamond MJ, Michell AR. 1994.** A comparison of direct and indirect (oscillometric) measurements of arterial blood pressure in anaesthetised dogs, using tail and limb cuffs. *Res Vet Sci* 57: 265-269. doi: 10.1016/0034-5288(94)-90116-3
4. **Bodey AR, Michell AR, Bovee KC, Buranakurl C, Garg T. 1996.** Comparison of direct and indirect (oscillometric) measurements of arterial blood pressure in conscious dogs. *Res Vet Sci* 61: 17-21. doi: 10.1016/s0034-5288(96)90104-6
5. **Brown S, Atkins C, Bagley R, Carr A, Cowgill L, Davidson M, Egner B, et al. 2007.** Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *J Vet Intern Med* 21: 542-558. doi: 10.1111/j.1939-1676.2007.tb03005.x
6. **Garofalo NA, Teixeira FJ, Alvaides RK, de Oliveira FA, Pignaton W, Pinheiro RT. 2012.** Agreement between direct, oscillometric and doppler ultrasound blood pressures using three different cuff positions in anesthetized dogs. *Vet Anaesth Analg* 39: 324-334. doi: 10.1111/j.1467-2995.2012.00711.x
7. **Hamlin RL, Kittleson MD, Rice D, Knowlen G, Seyffert R. 1982.** Non-invasive measurement of systemic arterial pressure in dogs by automatic sphygmomanometry. *Am J Vet Res* 43: 1271-1273.
8. **Ogedegbe G, Pickering T. 2010.** Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin* 28: 571-586. doi: 10.1016/j.ccl.2010.07.006

9. **Opie L, Paterson D. 2004.** Blood pressure and peripheral circulation. In: Opie L. Heart physiology: from cell to circulation. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins. p 431-454.
10. **Pettersen JC, Linartz RR, Hamlin RL, Stoll RE. 1988.** Noninvasive measurement of systemic arterial blood pressure in the conscious Beagle dog. *Fund Appl Toxicol* 10: 89-97. doi: 10.1016/0272-0590(88)90254-0
11. **Scansen BA, Vitt J, Chew DJ, Schober KE, Bonagura JD. 2014.** Comparison of forelimb and hindlimb systolic blood pressures and proteinuria in healthy Shetland sheepdogs. *J Vet Intern Med* 28: 277-283. doi: 10.1111/jvim.12289
12. **Stepien RL. 2000.** Blood pressure measurement in dogs and cats. In *Practice* 22: 136-145. doi: 10.1136/inpract.22.3.136
13. **Stepien RL. 2010.** Diagnostic blood pressure measurement. In: Feldman E, Ettinger S (eds). *Textbook of veterinary internal medicine*. 7<sup>th</sup> ed. Missouri, USA: Saunders, Elsevier. p 398-401.
14. **Vachon C, Belanger MC, Burns PM. 2014.** Evaluation of oscillometric and Doppler ultrasonic devices for blood pressure measurements in anesthetized and conscious dogs. *Res Vet Sci* 97: 111-117. doi: 10.1016/j.rvsc.2014.05.003
15. **Vincent IC, Mitchell AR, Leahy RA. 1993.** Non-invasive measurement of arterial blood pressure in dogs: a potential indicator for the identification of stress. *Res Vet Sci* 54: 195-201. doi: 10.1016/0034-5288(93)90056-1
16. **Zrimšek P, Sredenšek J, Vengušt M, Seliškar A. 2018.** Evaluation of oscillometric blood pressure monitor BLT M9000 VET in anaesthetised healthy adult dogs. *J Small Anim Pract.* doi: 10.1111/jsap.12811