

Determinación de valores ecocardiográficos en el Perro sin Pelo del Perú de tamaño mediano

Determination of echocardiographic values in the medium-size Peruvian Hairless Dog

Flor de María Ramírez Ríos^{1,3}, Ricardo Grandez Rodríguez¹,
Roberto Dávila Fernández^{2,4}

RESUMEN

La raza Perro Sin Pelo del Perú (PSPP) fue registrada en 1981 en la Federación Cinológica Internacional y es Patrimonio Nacional del país. La raza tiene definido tres tamaños: grande, mediano y pequeño. Se han publicado valores ecocardiográficos de referencia para la población canina en general; sin embargo, el valor clínico es relativo al considerar la variación existente entre las razas y sus categorías. El propósito de este estudio fue determinar los valores ecocardiográficos normales del PSPP según edad, peso y sexo. La muestra fue de 10 machos y 20 hembras; comprendiendo 17 adultos jóvenes, 9 adultos medios y 4 adultos avanzados, y por peso corporal en 15 canes $\geq 8 - \leq 10$ kg y 15 canes $> 10 - \geq 12$ kg. Se evaluaron 10 parámetros ecocardiográficos, los cuales no presentaron diferencias significativas por grupo etario. La variable peso mostró diferencias significativas para los valores DVID (diámetro ventricular izquierdo en diástole), DPVIS (diámetro del septo interventricular en sístole), DPVID (diámetro de la pared ventricular izquierda en diástole), DSVID (diámetro del septo interventricular en diástole) y DVDS (diámetro ventricular derecho en sístole), siendo mayor en el grupo más pesado (10-12 kg), en tanto que, la variable sexo mostró diferencias significativas para AI

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

² Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

³ E-mail: flor.ramirez@upch.pe

Recibido: 16 de noviembre de 2020

Aceptado para publicación: 26 de marzo de 2022

Publicado: 29 de junio de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

(diámetro del atrio izquierdo) y AI/AO (relación entre AI y el diámetro de la aorta), siendo mayor en los machos. Todos los valores ecocardiográficos para las tres variables estudiadas se encontraron dentro del rango esperado para la especie.

Palabras clave: Perro sin Pelo del Perú, parámetros ecocardiográficos, ecocardiografía

ABSTRACT

The Peruvian Hairless Dog (PHD) breed was registered in 1981 in the International Cinological Federation and is a National Heritage of the country. The breed has three defined sizes: large, medium and small. Echocardiographic reference values have been published for the general canine population; however, the clinical value is relative when considering the variation between breeds and their categories. The aim of this study was to determine the normal echocardiographic values of PHD according to age, weight and sex. The sample was 10 males and 20 females, comprising 17 young adults, 9 middle adults and 4 senior adults, and by body weight in 15 dogs ≥ 8 - ≤ 10 kg and 15 dogs > 10 - ≤ 12 kg. Ten echocardiographic parameters were evaluated, which did not present significant differences by age group. The weight variable showed significant differences for the values LVDD (diastolic left ventricular diameter), LVSD (systolic interventricular septum diameter), LVPD (diastolic left ventricular wall diameter), DSVID (diastolic interventricular septal diameter) and DVDS (right ventricular diameter in systole), being higher in the heaviest group (10-12 kg), while the gender variable showed significant differences for LA (diameter of the left atrium) and LA/AO (ratio between LA and the diameter of the aorta), being greater in males. All the echocardiographic values for the three variables studied were within the expected range for the species.

Key words: Peruvian Hairless Dog, echocardiographic parameters, echocardiography

INTRODUCCIÓN

El Perro Sin Pelo del Perú (PSPP) es una raza oriunda de Perú, registrada en 1981 en la Federación Cinológica Internacional (FCI, 2013) y parte del Patrimonio Nacional del país (Congreso de la República, 2001). La raza tiene definidos tres tamaños: grande, mediano y pequeño, así como dos variedades: variedad Desnuda y variedad Con Pelo (FCI, 2013). Se han realizado diversos estudios sobre esta raza, siendo algunas de ellas en el área de cardiología y desarrollados en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) (Carrillo *et al.*, 2011; Grandez *et al.*, 2012). Si bien se des-

cribe al PSPP como noble y afectuoso con los de casa, sin dejar de ser despierto y alerta; también indica que en presencia de los extraños se torna desconfiado y guardián (FCI, 2020), por lo que muchas veces tiende a ser poco colaborador en procedimientos médicos.

La ecocardiografía es el estudio ultrasonográfico del corazón y estructuras relacionadas que consiste en el uso de ondas sonoras a frecuencias muy altas. Es un método no invasivo que brinda información valiosa para evaluar diversos elementos a la vez, en movimiento y en tiempo real (Cifuentes Hernández y Ortiz Puerto, 2008). Se puede obtener información detallada de la función cardiaca, pero también podría usarse con el

propósito de verificar la presencia de masas o efusiones pericárdicas (Ettinger *et al.*, 2017; Nelson y Couto, 2019). También se pueden revelar alteraciones anatómicas congénitas o adquiridas, medir las cámaras del corazón y el espesor de la pared ventricular, estimar el gasto cardiaco, evaluar la función y configuración valvular, establecer las relaciones anatómicas y observar el estado de la raíz de los grandes vasos (Ettinger *et al.*, 2017). Con el uso del Doppler se aprecia el flujo sanguíneo dentro de las cámaras cardiacas y de los vasos sanguíneos (Porciello, 2009).

El ecocardiograma muestra tres modalidades: modo Bidimensional o modo-B, modo Monodimensional o modo-M y Doppler (Kittleson y Kienle, 2000; Boon, 2018); las cuales se emplean para confirmar o descartar la sospecha de padecimientos cardiacos. También se emplean para conocer el estadio o evolución de una cardiopatía, y realizar el seguimiento del paciente, e incluso puede formar parte de una prueba pre-quirúrgica en animales de edad avanzada (Carrillo *et al.*, 2011; Ettinger *et al.*, 2017).

Se han publicado valores ecocardiográficos de referencia para la población canina en general; sin embargo, el valor clínico es relativo al considerar la variación existente entre las razas caninas y sus categorías (Jacobson *et al.*, 2013). Se ha demostrado que el peso, el sexo e incluso la edad, tienen efecto en las variables ecocardiográficas (Misbach *et al.*, 2014). Debido a esto, la manera más eficaz de realizar una evaluación clínica acertada es comparar los resultados obtenidos con un rango referencial específico para cada raza canina (Jacobson *et al.*, 2013; Misbach *et al.*, 2014). En el caso de la raza PSPP no existen rangos de referencia apropiados, de allí que el propósito de este estudio fue determinar los valores ecocardiográficos normales del PSPP describiendo su comportamiento según edad, peso y sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de carácter descriptivo se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia (CVCH) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Lima, Perú; entre octubre de 2013 a setiembre de 2014. La población objetivo estuvo conformada por canes aparentemente sanos de la raza Perro Sin Pelo del Perú, machos y hembras, entre 1 y 7 años de edad, de tamaño mediano (e)40 y d)50 cm de altura a nivel de la región interescapular y peso corporal e)8 y d)12 kg).

Para la inclusión de un ejemplar al estudio fue necesario realizar un examen clínico previo siguiendo el protocolo descrito por Radostits *et al.* (2000). Los animales que presentaron soplos o arritmias así como las hembras gestantes fueron excluidos del estudio. El tamaño de muestra fue de 30 individuos, el cual representa el número mínimo de muestras requeridas para que una muestra siga la distribución normal y se permita realizar cálculos de estadística descriptiva, teorema del límite central (Steel y Torrie, 1996).

El examen ecocardiográfico se realizó con un ecógrafo Sonosite MicroMaxx® con transductor microconvexo de 75 MHz. Se colocó al animal en posición decúbito lateral derecho sobre una mesa especialmente diseñada con un espacio libre para acceder al corazón desde la posición paraesternal derecha que permite la medición correcta de las dimensiones de las cámaras, el grosor de las paredes y del septo interventricular (Kittleson y Kienle, 2000). Se aplicó gel ecográfico sobre el transductor, el cual se colocó entre el tercer y sexto espacio intercostal del lado derecho del animal iniciando la exploración del lado izquierdo del corazón, siguiendo los protocolos descritos por Porciello (2009) y Boon (2012).

Para determinar los valores ecocardiográficos se ubicó un eje largo o longitudinal y se midió el diámetro del atrio izquierdo (AI) y el de la arteria aorta (AO), para obtener la relación entre ambas medidas (AI/AO). Posteriormente se rotó ligeramente el transductor para visualizar un eje corto o transversal en el cual se pudo tomar las medidas del diámetro ventricular izquierdo en sístole (DVIS) y en diástole (DVID), diámetro de la pared ventricular izquierda en sístole (DPVIS) y en diástole (DPVID), diámetro del septo interventricular en sístole (DSVIS) y en diástole (DSVID), y el diámetro ventricular derecho en sístole (DVDS) y en diástole (DVDD), según lo descrito por Mucha y Argentina (2007) y Boon (2002).

Los datos obtenidos fueron sometidos a estadística descriptiva empleándose la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. Para la variable edad los animales fueron categorizados como adulto joven ($e \gg 1 - d \gg 3$ años), adulto medio ($> 3 - d \gg 5$ años) y adulto avanzado ($> 5 - d \gg 7$ años), para la variable peso en intervalos de $e \gg 8 - d \gg 10$ kg y de $> 10 - d \gg 12$ kg, y para la variable sexo como hembra y macho. Para determinar diferencias entre grupos se utilizó el análisis de varianza y para las diferencias entre medias la prueba de T de Student.

La participación de los canes fue autorizada por los propietarios quienes firmaron un consentimiento informado, en el cual se explicó detalladamente las características del estudio. Se respetó el anonimato y se trabajó con el cuidado necesario para proteger la integridad física tanto del animal como de los operadores y propietarios. El estudio fue previamente aprobado por el Comité de Ética (CIEA) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

RESULTADOS

La muestra en estudio estuvo conformada por 30 ejemplares de PSPP, de tamaño medio, 10 machos y 20 hembras; distribuidos por grupo etario en 17 adultos jóvenes, 9 adultos medio y 4 adultos avanzados, y por peso en 15 canes de $\geq 8 - \leq 10$ kg y 15 de $> 10 - \leq 12$ kg. Es importante mencionar que durante el procedimiento algunos animales se pusieron ansiosos a medida que pasaba más tiempo lejos de su propietario, mostrando resistencia a permanecer en posición decúbito lateral por mucho tiempo.

Las medias de los valores de los parámetros ecocardiográficos no presentaron diferencias significativas por grupo etario (Cuadro 1). En el caso de la variable peso corporal (Cuadro 2), los valores DVID, DPVIS, DPVID, DSVID, DVDS mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las medias de estos valores ecocardiográficos, siendo mayores en el grupo de individuos más pesados (10-12 kg). Asimismo, se observó diferencias significativas ($p < 0.05$) respecto a la variable sexo entre las medias de los valores ecocardiográficos de aurícula izquierda AI y AI/AO, siendo mayor en los machos (Cuadro 3). Por otro lado, cabe indicar que todos los valores ecocardiográficos para las tres variables en estudio se encontraron dentro del rango esperado para la especie.

DISCUSIÓN

La ausencia de diferencia significativa en las medidas ecocardiográficas por efecto de la edad coincide con el reporte de Kayar *et al.* (2006) en perros Pastor Alemán utilizando el ecógrafo en modo-M; no obstante, Misbach *et al.* (2014), si bien encontraron diferencias significativas entre grupos etarios en perros Cavalier King Charles Spaniel, estas carecían de relevancia clínica.

Cuadro 1. Distribución de los valores de los parámetros ecocardiográficos de canes Perro Sin Pelo del Perú de tamaño mediano, según edad. Clínica Veterinaria Cayetano Heredia (2013- 2014)

Parámetros ¹ (mm)	Adulto joven (n=17)		Adulto medio (n=9)		Adulto avanzado (n=4)		Total (n=30)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
AI	22.52	3.39	20.51	5.31	22.95	3.49	21.97	4.05
AO	15.76	2.02	14.49	2.16	16.05	3.35	15.42	2.26
VIS	16.74	2.53	15.70	2.90	18.70	3.72	16.69	2.85
VID	30.90	5.39	26.64	4.15	31.13	6.02	29.65	5.34
PVS	11.44	1.27	12.08	2.52	10.25	2.39	11.47	1.88
PVD	8.34	1.37	8.56	1.96	7.78	1.83	8.33	1.58
SVS	11.61	1.65	11.51	1.53	10.73	1.00	11.46	1.53
SVD	8.03	1.70	8.29	1.42	8.45	1.39	8.16	1.54
VDS	5.33	1.84	6.01	2.05	4.60	1.42	5.44	1.85
VDD	7.24	2.28	8.60	1.90	6.55	1.00	7.56	2.12
AI/AO	1.44	0.20	1.41	0.26	1.45	0.15	1.43	0.21

¹ AI: aurícula izquierda. AO: arteria Aorta. DVIS: ventrículo izquierdo en sístole. DVID: ventrículo izquierdo en diástole. DPVIS: pared ventricular en sístole. DPVID: pared ventricular en diástole. DSVIS: septo interventricular en sístole. DSVID: septo interventricular en diástole. DVDS: ventrículo derecho en sístole. DVDD: ventrículo derecho en diástole. AI/AO: relación entre aurícula izquierda y arteria Aorta

Cuadro 2. Distribución de los valores de los parámetros ecocardiográficos de canes Perro Sin Pelo del Perú de tamaño mediano, según peso corporal. Clínica Veterinaria Cayetano Heredia (2013- 2014)

Parámetros ¹ (mm)	≥ 8 - ≤10 kg (n=15)		> 10 - ≤ 12 kg (n=15)		Total (n=30)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
AI	20.83	4.13	23.11	3.75	21.97	4.05
AO	14.99	2.22	15.85	2.28	15.42	2.26
VIS	15.71	3.02	17.66	2.38	16.69	2.85
VID	27.67 ^a	6.10	31.63 ^b	3.68	29.65	5.34
PVS	10.77 ^a	1.80	12.18 ^b	1.74	11.47	1.88
PVD	7.63 ^a	1.41	9.03 ^b	1.46	8.33	1.58
SVS	10.92	1.16	12.00	1.70	11.46	1.53
SVD	7.43 ^a	1.42	8.89 ^b	1.34	8.16	1.54
VDS	4.59 ^a	1.68	6.28 ^b	1.66	5.44	1.85
VDD	7.10	2.33	8.01	1.86	7.56	2.12
AI/AO	1.38	0.15	1.47	0.25	1.43	0.21

¹ AI: aurícula izquierda. AO: arteria Aorta. DVIS: ventrículo izquierdo en sístole. DVID: ventrículo izquierdo en diástole. DPVIS: pared ventricular en sístole. DPVID: pared ventricular en diástole. DSVIS: septo interventricular en sístole. DSVID: septo interventricular en diástole. DVDS: ventrículo derecho

Cuadro 3. Distribución de los valores de los parámetros ecocardiográficos de canes Perro Sin Pelo del Perú de tamaño mediano, según sexo. Clínica Veterinaria Cayetano Heredia (2013- 2014)

Parámetros ¹ (mm)	Macho (n=20)		Hembra (n=10)		Total (n=30)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
AI	23.20 ^a	3.85	19.53 ^b	3.39	21.97	4.05
AO	15.65	2.25	14.96	2.31	15.42	2.26
VIS	16.95	2.92	16.16	2.79	16.69	2.85
VID	30.06	5.80	28.85	4.47	29.65	5.34
PVS	11.58	1.56	11.27	2.50	11.47	1.88
PVD	8.42	1.38	8.15	1.99	8.33	1.58
SVS	11.28	1.49	11.83	1.62	11.46	1.53
SVD	8.41	1.41	7.67	1.75	8.16	1.54
VDS	5.35	2.03	5.62	1.53	5.44	1.85
VDD	7.23	2.30	8.21	1.64	7.56	2.12
AI/AO	1.49 ^a	0.21	1.31 ^b	0.14	1.43	0.21

¹ AI: aurícula izquierda. AO: arteria Aorta. DVIS: ventrículo izquierdo en sístole. DVID: ventrículo izquierdo en diástole. DPVIS: pared ventricular en sístole. DPVID: pared ventricular en diástole. DSVIS: septo interventricular en sístole. DSVID: septo interventricular en diástole. DVDS: ventrículo derecho en sístole. DVDD: ventrículo derecho en diástole. AI/AO: relación entre aurícula izquierda y arteria Aorta

^{a,b} Promedios con letra diferente dentro de sexo son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

El peso es la variable utilizada como criterio para la elaboración de gran parte de tablas de referencia ecocardiográficas para la población canina en general (Kittleson y Kienle, 2000; Radostits *et al.* 2000; Boon, 2002) y es la que más se tiene en cuenta en estudios sobre ecocardiografía (Lobo *et al.*, 2008; Jacobson *et al.*, 2013; De Marinho *et al.*, 2013). Esto se debe a que el tamaño del corazón guarda relación con el peso corporal, donde el peso del corazón de un canino adulto es aproximadamente el 0.8% del peso corporal (Kittleson y Kienle, 2000).

En general, la variable con mayor cantidad de los valores ecocardiográficos que muestran diferencias se encuentran relacionadas al peso corporal; así, Misbach *et al.* (2014) hallaron diferencia significativa entre

pesos para las variables DVIS, DVID, DPVIS, DPVID, DSVS, DSVD, AO, AI, pero no para AI/AO; Kayar *et al.* (2006) encontraron diferencias en DVIS, DVID, DPVIS, DPVID, DSVS, DSVD, AI, AO y DVDD; Marinho *et al.* (2013) reportaron diferencia con DPVID y DVID, mientras que Lobo *et al.* (2008) reportan en DPVIS, DPVID y AI. Los resultados del presente estudio, así como los reportes mencionados indican que el peso del animal debe ser tomado en consideración al interpretar los datos tomados durante la evaluación ecocardiográfica. De otra parte, Bayón *et al.* (1994), Lobo *et al.* (2008) y Jacobson *et al.* (2013) señalan, además, que la talla, la condición corporal y el somatotipo deben ser también tomados en cuenta.

En cuanto a la variable sexo, Kittleson y Kienle (2000) notifican que el corazón de las hembras es más pequeño que el de los machos. Asimismo, Lonsdale *et al.* (1998) encontraron que Greyhounds machos entrenados tienen mayores DSVD, AI y AO que las hembras; en tanto que Crippa *et al.* (1992) encontraron valores mayores en machos Beagles para DPVIS (14.3%) y DPVID (21%) que en hembras. Jacobson *et al.* (2013), de otra parte, no encontró diferencias en el Border Collie en parámetros ecocardiográficos con relación al sexo.

Bavegems *et al.* (2007) sostienen que el diámetro del ventrículo izquierdo es más grande, tanto en sístole como en diástole, y que la pared y el septo interventricular son de mayor grosor en perros Whippets que en otras razas. También encontraron en esa raza que los valores de DSVIS, DSVID, DPVIS, DPVID, AO y AI fueron mayores en machos que en hembras, debido al mayor peso de los primeros, similar, a lo observado en presente estudio.

VID y AI presentaron un mayor valor de desviación estándar, posiblemente debido al estado de nerviosismo o ansiedad de algunos ejemplares, ya que esto origina taquicardias, que causa ciclos cardiacos más cortos (Kittleson y Kienle, 2000) y, por lo tanto, realizar las mediciones resulta más complejo. Se recomienda esperar hasta que el animal se calme (Lonsdale *et al.*, 1998; Lobo *et al.*, 2008; Marinho *et al.*, 2013); sin embargo, en el presente estudio no fue posible esperar debido a que los ejemplares de esta raza tienden a ser desconfiados con los extraños (FCI, 2020) y se ponían más nerviosos y ansiosos a medida que pasaba más tiempo lejos de su propietario y al estar en un ambiente distinto al acostumbrado.

Tomar medidas repetidas (por ejemplo, tres mediciones) y promediar los valores permitiría valores más exactos (Kayar *et al.* 2006; Jacobson *et al.* 2013; Misbach *et al.* 2014), mediciones que no se pudieron realizar en el presente estudio debido a la resistencia

de los perros a permanecer en posición decúbito lateral por mucho tiempo, lo cual podía alterar aún más los valores a ser medidos.

CONCLUSIONES

- Los valores de los parámetros ecocardiográficos del PSPP obtenidos en el estudio se encuentran dentro del rango esperado para la especie canina.
- Los promedios en los valores de los parámetros DVID, DPVIS, DPVID, DSVID y DVDS fueron mayores en el grupo de canes más pesados
- Los promedios en los valores de los parámetros AI y AI/AO reportaron valores más altos en los canes machos.

LITERATURA CITADA

1. **Bavegems V, Duchateau L, Sys SU, De Rick A. 2007.** Echocardiographic reference values in whippets. *Vet Radiol Ultrasound* 48: 230-238. doi: 10.1111/j.1740-8261.2007.00234.x
2. **Bayón A, Del Palacio MF, Montes A, Bernal LJ, Panizo CG 1994.** Aspectos ecocardiográficos normales en perros Beagle y Mastín Español en crecimiento. *An Vet (Murcia)* 9-10: 3-15.
3. **Boon J. 2002.** Two dimensional and M-mode echocardiography for the small animal practitioner. Barcelona: Easy Series Teton New Media. 107 p.
4. **Boon JA. 2012.** Ecocardiografía veterinaria. 2º ed. Barcelona. Multimédica. 445 p.
5. **Carrillo V, Grandez R, Dávila F. 2011.** Parámetros electrocardiográficos y radiográficos cardíacos en la raza perro sin pelo del Perú. *Rev Inv Vet Perú* 22: 89-96.
6. **Cifuentes Hernández CA, Ortiz Puerto PI. 2008.** Valores ecocardiográficos en caninos con patología en válvula aórtica en Bogotá a 2.600 msnm. Tesis de Médico Veterinario. Bogotá, Colombia: Univ. de La Salle. 147 p.

7. **Congreso de la República. 2001.** Normas Legales: Ley que declara a la raza canina «Perro sin Pelo del Perú» como Patrimonio Nacional y reconoce su calidad de raza oriunda del Perú. Diario El Peruano Oficial. N°7793. [Internet] Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/TraDoc_condoc_2001.nsf/d99575-da99ebfbc-305256f2e006d1cf0/e8d7ce9e1-805292c052574ab00531888/\\$FILE/L27537.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/TraDoc_condoc_2001.nsf/d99575-da99ebfbc-305256f2e006d1cf0/e8d7ce9e1-805292c052574ab00531888/$FILE/L27537.pdf)
8. **Crippa L, Ferro E, Melloni E, Brambilla P, Cavalletti E. 1992.** Echocardiographic parameters and indices in the normal Beagle dog. *Lab Anim* 26: 190-195. doi: 10.1258/0023677927-807-40512
9. **Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E. 2017.** Libro de texto de medicina interna veterinaria. 8° ed. St. Louis, EE. UU.: Elsevier. 2182 p.
10. **[FCI] Fédération Cynologique Internationale. 2013.** Peruvian Hairless Dog. FCI-Standard N° 310. Thuin, Bélgica: FCI. 10 p. [Internet] Disponible en: <http://www.fci.be/es/nomenclature/PERRO-SIN-PELO-DEL-PERU-310.html>
11. **Grandez R, Bowler B, Miguel de Priego C, Yi P, Torres L, Valencia R. 2012.** Persistencia del arco aórtico derecho en perro sin pelo del Perú. Reporte de un caso. *Rev Inv Vet Perú* 23: 523-528. doi: /10.15381/rivep.v23i4.974
12. **Jacobson JH, Boon JA, Bright, JM. 2013.** An echocardiographic study of healthy Border Collies with normal reference ranges for the breed. *J Vet Cardiol* 15: 123-130. doi: 10.1016/j.jvc.2012.12.005
13. **Kayar A, Gonul R, Or ME, Uysal A. 2006.** M mode echocardiographic parameters and indices in the normal German Shepherd Dog. *Vet Radiol Ultrasound* 47: 482-486. doi: 10.1111/j.1740-8261.2006.00166.x
14. **Kittleson M, Kienle R. 2000.** Medicina cardiovascular de pequeños animales. 2° ed. Barcelona, España: Mutimédica. 603 p.
15. **Lobo L, Bussadori C, Gomes J L, Carvalheira J. 2008.** Transthoracic echocardiography in Estrela Mountain dogs: Reference values for the breed. *Vet J* 177: 250-259. doi: 10.1016/j.tvjl.2007.03.024
16. **Lonsdale RA, Labuc, R. H., & Robertson, I. D. 1998.** Echocardiographic parameters in training compared with non training Greyhounds. *Vet Radiol Ultrasound* 39: 325-330. doi: 10.1111/j.1740-8261.1998.tb01615.x.
17. **Marinho V, Pereira P, Texeira G, Matiko M. 2013.** Comparative study of 4 echocardiographic methods of left ventricular measurements in German Shepherd dogs. *J Vet Cardiol* 16: 1-8. doi: 10.1016/j.jvc.2013.12.003
18. **Misbach C, Lefebvre H P, Concordet D, Gouni V, Trehiou-Sechi E, Petit A M, Chetboul V. 2014.** Echocardiography and conventional Doppler examination in clinically healthy adult Cavalier King Charles Spaniels: effect of body weight, age, and gender, and establishment of reference intervals. *J Vet Cardiol* 16: 91-100. doi: 10.1016/j.jvc.2014.03.001
19. **Mucha C. 2007.** Ecocardiografía en pequeños animales. *Acta Scie Vet* 35(Suppl 2): s291-s293.
20. **Nelson R, Couto G 2019.** Small animal internal medicine. 6th ed. Elsevier. 1608 p.
21. **Porciello F. 2009.** Echocardiography in the dog, cat and horse. [Internet] Available in: <https://www.passeidireto.com/arquivo/17569796/echocardiography-in-the-dog-cat-and-horse-porciello-2009>
22. **Radostits OM, Mayhew I G, Houston D M. 2000.** Veterinary clinical examination and diagnosis. Saunders. 800 p.
23. **Steel RG, Torrie, JH. 1996.** Bioestadística, principios y procedimientos. 2° ed. México: McGraw-Hill. 622 p.