



Doble cuarto arco aórtico persistente en un perro (*Canis familiaris*): reporte de caso

Persistent double aortic arch in a dog (*Canis familiaris*): A case report

Jordi Eisenhower Hernández-Pinilla^{1*} ; Edwin Fernando Buriticá-Gaviria² ; Diego Fernando Echeverry-Bonilla² ;
John Yeiber Rengifo-Herrera¹ 

¹Universidad del Tolima, Ibagué - Tolima, Colombia; e-mail: jehernandez@ut.edu.co; jyrenghfoh@ut.edu.co

²Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Medicina y Cirugía de Pequeños Animales. Ibagué - Tolima, Colombia; e-mail: efburiticag@ut.edu.co; decheverry@ut.edu.co

Cómo citar: Hernández-Pinilla, J.E.; Buriticá-Gaviria, E.F.; Echeverry-Bonilla, D.F.; Rengifo-Herrera, J.Y. 2022. Doble cuarto arco aórtico persistente en un perro (*Canis familiaris*): reporte de caso. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 25(2):e2310. <http://doi.org/10.31910/rudca.v25.n2.2022.2310>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, bajo una Licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: febrero 4 de 2022

Aceptado: julio 22 de 2022

Editado por: Helber Adrián Arévalo Maldonado

RESUMEN

El doble arco aórtico persistente es una patología caracterizada por anomalías embrionarias en la vascularización, que pueden afectar de manera indirecta a otros sistemas, como el digestivo y el respiratorio. El objetivo de este documento es reportar un caso de doble arco aórtico, persistente en un cachorro Bull terrier, de seis meses de edad. El paciente ingresó a consulta por motivo de regurgitaciones frecuentes y pérdida ponderal. En el estudio radiográfico, se evidenció dilatación esofágica craneal a la base del corazón y en la toracotomía, se confirmó un doble arco aórtico persistente. Se realizó manejo nutricional y posteriormente, corrección quirúrgica de la anomalía vascular. Este es el primer caso de una anomalía de este tipo en Colombia. Se concluye, que un manejo quirúrgico enfocado a liberar el anillo estenosante y a recuperar la función esofágica, son la base terapéutica de este tipo de alteraciones.

Palabras clave: Anomalía vascular; Enfermedades de los perros; Defecto congénito; Megaesófago; Toracotomía.

ABSTRACT

Persistent double aortic arch is a pathology characterized by embryonic vascularization anomalies, which can indirectly affect

other systems such as the digestive and respiratory systems. The objective of this document is to report a case of persistent double aortic arch in a six-month-old Bull Terrier puppy. The patient was admitted for consultation due to frequent regurgitation and weight loss. The radiographic study revealed cranial esophageal dilation at the base of the heart, and a thoracotomy confirmed a persistent double aortic arch. Nutritional management was performed and subsequently, surgical correction of the vascular anomaly. This is the first case of an anomaly of this type in Colombia. It is concluded that surgical management focused on releasing the stenosing ring and recovering esophageal function are the therapeutic basis for this type of alteration.

Keywords: Congenital defect; Megaesophagus; Dog diseases; Thoracotomy; Vascular anomaly.

INTRODUCCIÓN

El doble arco aórtico persistente es considerado una patología congénita, caracterizada por una anomalía en el desarrollo de la vascularización aórtica (Morgan & Bray, 2019). Se presenta por anomalías en el desarrollo embriológico del III, IV o VI arco aórtico, de los cuales, resultan uno o dos vasos sanguíneos que rodean el esófago y la tráquea (Ricardo *et al.* 2001), causando un

atrapamiento de estas estructuras, lo que se puede ver reflejado, clínicamente, en regurgitación postprandial en cachorros, poco tiempo después del destete (Buchanan, 2004; Kim *et al.* 2006). Otros de los signos clínicos reportados son neumonía por aspiración en cachorros en el periodo postdestete y baja condición corporal (Bottorff & Sisson, 2012).

Algunas de las herramientas para la aproximación diagnóstica de esta enfermedad son la radiografía, donde se puede observar dilatación esofágica craneal a la base del corazón; sin embargo, la angiografía selectiva, fluoroscopia, radiología con contraste, (House *et al.* 2005) y la tomografía axial computarizada, son también utilizadas para el diagnóstico de esta enfermedad (Bottorff & Sisson, 2012). La corrección de esta anomalía es de tipo quirúrgico mediante toracotomía, siendo su objetivo principal la descompresión esofágica, por lo que se considera una herramienta paliativa mas no curativa, en la mayoría de los casos (Ricardo *et al.* 2001).

Esta patología es poco frecuente en el perro y se considera que representa menos del 1 % de las anomalías del anillo vascular (Du Plessis *et al.* 2006), siendo la persistencia del arco aórtico derecho la más diagnosticada, ocupando el 95 % de la casuística, en este tipo de alteraciones (Ricardo *et al.* 2001; Buchanan, 2004). Entre las razas más afectadas por el doble arco aórtico, se encuentra el pastor alemán y el setter irlandés (Du Plessis *et al.* 2006). Debido a

su baja prevalencia, existen pocos casos descritos de esta patología, por consiguiente, el objetivo del presente artículo es reportar un caso de un doble arco aórtico persistente, en un cachorro de la raza Bull terrier.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un cachorro de seis meses de edad, de la raza Bull terrier fue ingresado al área de consulta de la clínica de pequeños animales de la Universidad del Tolima, con un cuadro clínico de regurgitación progresiva, justo después de la alimentación, con evolución de tres meses, pérdida ponderal sin inapetencia reportada y retardo en el crecimiento.

Al examen físico, no se evidenciaron alteraciones clínicas evidentes. El hemograma, así como también el perfil hepatorenal, tuvieron todos los parámetros en el rango normal para la especie. Al estudio radiográfico contrastado, se encontró dilatación esofágica craneal a la bifurcación de la tráquea, sobre la base del corazón y con pérdida abrupta del paso del contraste al esófago distal (Figura 1). Estos hallazgos fueron compatibles con una anomalía del anillo vascular, por lo que se decidió realizar un abordaje quirúrgico correctivo, mediante toracotomía izquierda, a la altura del cuarto espacio intercostal.

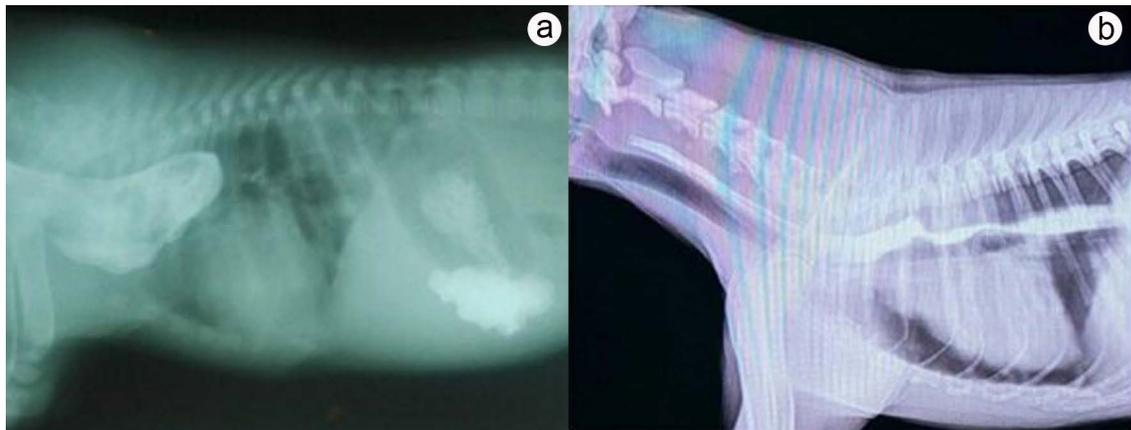


Figura 1. Radiografía torácica latero lateral prequirúrgica y postquirúrgica. Esofagograma con contraste de papilla de bario, realizada antes del procedimiento quirúrgico; notar la obstrucción y dilatación esofágica craneales a la altura de la bifurcación de la tráquea a) control radiográfico dos semanas posteriores a la corrección quirúrgica; b) observar el paso del contraste, luego de liberada la obstrucción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las enfermedades congénitas de los grandes vasos ocupan un variado número de condiciones, tanto en animales como en seres humanos. Algunas de ellas suponen un riesgo vital para el paciente que las padece.

Para comprender las dismorfias relacionadas con anillo vascular es necesario entender la angiogénesis del arco aórtico. En el feto, se forman seis pares de arcos aórticos, los cuales, rodean la faringe embrionaria; durante la maduración, algunos van involucionando, como es el caso del primero, segundo y quinto; por otra parte, los

terceros forman las arterias carótidas internas; el cuarto arco aórtico derecho forma la parte craneal de la arteria subclavia derecha, mientras que el izquierdo forma el arco aórtico del animal adulto y, por último, el sexto arco aórtico forma las arterias pulmonares (Bottorff & Sisson, 2012).

Con base en lo anterior, las anomalías del anillo vascular, se dan cuando hay un desarrollo defectuoso en el tercero, cuarto o sexto arco aórtico (Helphrey, 1979). Se han descrito cuatro patrones principales (Joly *et al.* 2008) de dichas anomalías en el perro, que se clasifican, como tipo 1, el cual, es un arco aórtico derecho y ligamento arterioso izquierdo persistentes; tipo 2, formado por un

arco aórtico derecho persistente y una arteria subclavia izquierda aberrante; tipo 3, caracterizado por un arco aórtico derecho persistente, junto con ligamento arterioso izquierdo y arteria subclavia izquierda aberrantes, lo que puede generar dos sitios de compresión y tipo 4, en relación a un arco aórtico doble, en donde ambos arcos aórticos persisten y rodean al esófago y la tráquea y se anastomosan para formar la aorta descendente.

Como se describió anteriormente, el doble arco aórtico genera compresión de la tráquea y esófago y causa el principal signo clínico, que es la regurgitación (VanGundy, 1989; House *et al.* 2005), que presentaba el paciente, junto con pérdida de peso, además de los hallazgos radiológicos, como dilatación y obstrucción esofágica craneal a la base del corazón, características que coinciden con esta patología (Kim *et al.* 2006).

La regurgitación es el signo principal de esta enfermedad, debido a que ambos vasos sanguíneos rodean el esófago (VanGundy, 1989; House *et al.* 2005), lo que conlleva a alteraciones en el transporte del alimento y a la posible presentación de un megaesófago, situación que presentó el paciente. Dicha patología presenta disfunciones alimentarias, impidiendo que el animal alcance su requerimiento nutricional, lo que genera la pérdida progresiva de peso (McBrearty *et al.* 2011). De igual manera, puede conducir a cuadros respiratorios, producto de eventos repetitivos de broncoaspiración (Kim *et al.* 2006), razones, por lo cual, el pronóstico es desfavorable, con un tiempo de supervivencia de uno a tres meses, después de ser diagnosticados (McBrearty *et al.* 2011; Nakagawa *et al.* 2019).

La radiografía es una herramienta de aproximación diagnóstica para esta patología, como se describió y es común encontrar una dilatación esofágica craneal a la base del corazón, en anomalías del anillo vascular (House *et al.* 2005; Kim *et al.* 2006). En el caso de la persistencia del arco aórtico derecho, se describe un signo radiográfico patognomónico, caracterizado por un desplazamiento de la parte torácica de la tráquea hacia la izquierda (VanGundy, 1989; House *et al.* 2005); sin embargo, esto no se evidenció en el estudio radiográfico del paciente, lo que podía contribuir como base para considerar otra patología del anillo vascular. El diagnóstico definitivo, se realiza por medio de angiografía o exploración quirúrgica (VanGundy, 1989; House *et al.* 2005; Bottorff & Sisson, 2012).

Otras herramientas diagnósticas son utilizadas, como la endoscopia, que aporta el grado de dilatación y constricción esofágica (House *et al.* 2005). Por otra parte, la fluoroscopia puede identificar zonas con daño esofágico usando bario vía oral junto con el esofagograma, que además ayuda a evaluar la motilidad esofágica (House *et al.* 2005). Dichas consideraciones deben ser tenidas en cuenta, ya que fracasos post quirúrgicos se deben, principalmente, a la persistencia de la dilatación esofágica, lo que genera la permanente regurgitación. Recientemente, se describieron los angiogramas por tomografía axial computarizada, como una herramienta de bastante utilidad para el diagnóstico de anomalías del anillo vascular (Saunders *et al.* 2013; Dundie *et al.* 2017; Yoon *et al.* 2018), permitiendo, incluso, imprimir modelos 3D, que contribuyen a la planeación quirúrgica de dichas anomalías (Dundie *et al.* 2017).

El tratamiento definitivo para los animales con un anillo vascular anómalo es la ligadura quirúrgica y división de una parte del anillo vascular (House *et al.* 2005); sin embargo, antes de realizar el procedimiento de corrección quirúrgica es necesario estabilizar al paciente, dado que, en la mayoría de los casos, los animales mueren o se realiza eutanasia, debido a las complicaciones durante el proceso (Ricardo *et al.* 2001). Esto se debe, en gran parte, a la baja condición corporal que se observa en estas patologías (House *et al.* 2005; Bottorff & Sisson, 2012) y al mal estado nutricional. En nuestro caso, a pesar que el animal presentaba una pérdida de peso progresiva, se logró una adecuada recuperación del estado corporal, mediante el suministro de dieta blanda a tiempos regulares, en lugares altos, en donde el perro no agache su cabeza para alimentarse, ya que reduce, considerablemente, los episodios de regurgitación, permitiendo, así, ganar condición corporal y aumentando las posibilidades de supervivencia posquirúrgica.

El abordaje quirúrgico más comúnmente usado es toracotomía exploratoria, por la cual, se incide a través del tercer o cuarto espacio intercostal (Morgan & Bray, 2019). En el caso del doble arco aórtico, se recomienda incidir ipsilateralmente al vaso más pequeño y menos permeable, con el fin de tener una mejor visibilidad para la ligadura y la resección (Du Plessis *et al.* 2006). En este caso, y una vez alcanzado el plano anestésico III, fue preparada asepticamente la piel del hemitórax izquierdo; paso seguido, se realizó bloqueo intercostal, mediante uso de una aguja espinal 22G de 31/2 pulgadas (Spinocan, B/Braun, Melsungen, Alemania), acoplada a una extensión anestésica y a una jeringa previamente cargada con 3 ml de bupivacaína (Bupirov® 0,5 %, Lab. Ropsohn Therapeutics Ltda, Bogotá, Colombia). La aguja, se introdujo a través de la piel, para luego ser dirigida hacia el aspecto caudal de la tercera, cuarta y quinta costilla.

A continuación, fue realizada toracotomía, a nivel del cuarto espacio intercostal izquierdo, para visualizar los componentes anatómicos involucrados. Durante el procedimiento quirúrgico fue observada una conformación vascular anómala que rodeaba el esófago, de la siguiente manera: hacia dorsal y laterales, se encontraba la aorta y hacia ventral, el esófago; la tráquea, por su parte, no estaba contenida en el anillo ocluidor (Figura 2). Estos hallazgos fueron compatibles con la presencia de un doble arco aórtico persistente. Durante el acto quirúrgico, se visualizó el componente aórtico minoritario (derecho) y se ocluyó mediante sutura quirúrgica monofilamento de polipropileno por ambos extremos, para luego ser seccionado.

Las bandas fibrosas ocluidoras periesofágicas fueron distendidas, mediante empleo de sonda Foley calibre 22 Fr, introducida vía esofágica hasta el sitio del defecto y su balón infundido, de manera repetitiva, con solución salina estéril, hasta liberar el paso del balón sin problema.

Posterior al abordaje quirúrgico y pasadas dos semanas, se realizó una radiografía control al paciente, donde se observó la resolución de la dilatación esofágica, con mejoría clínica evidente.

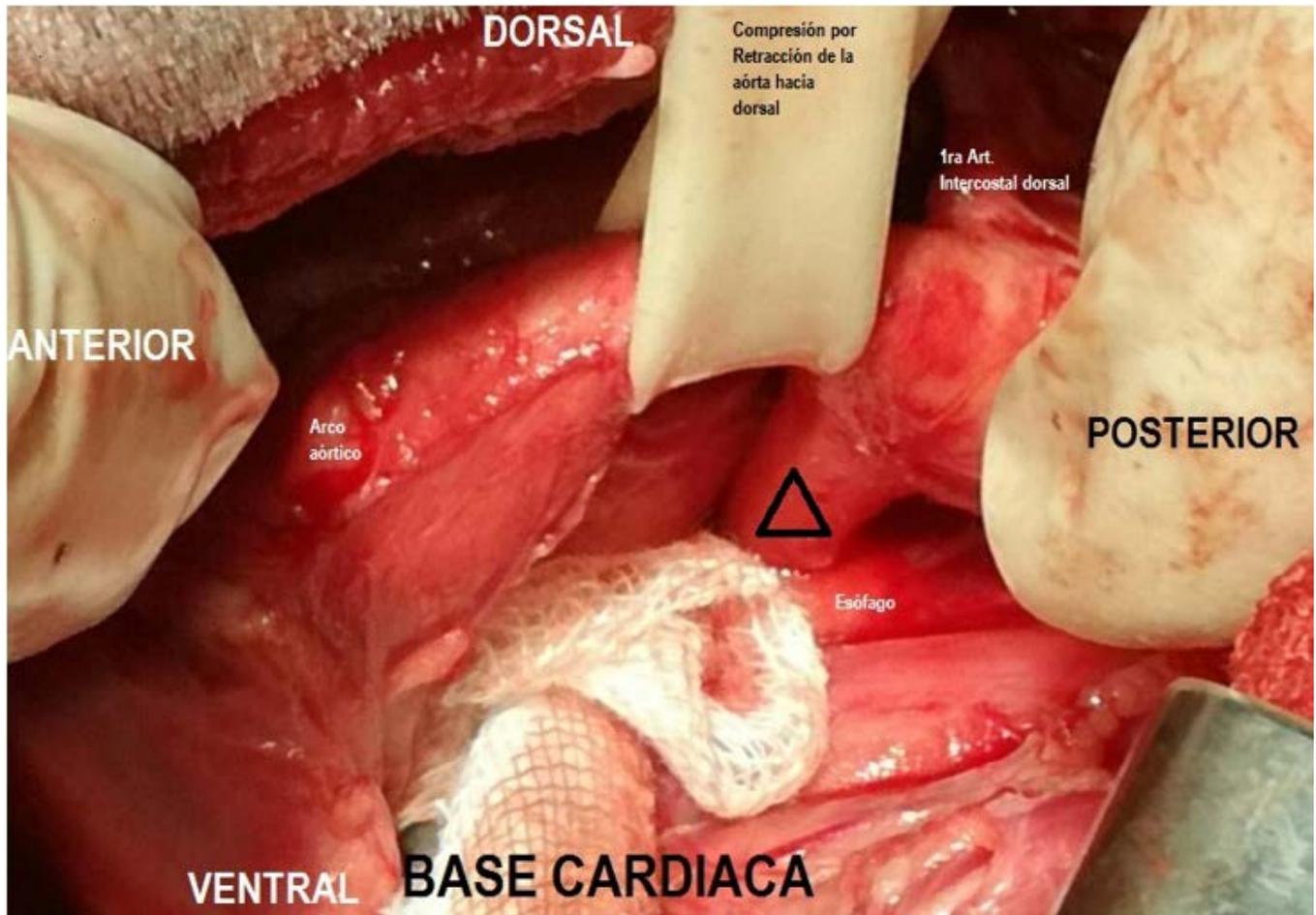


Figura 2. Imagen quirúrgica del doble arco aórtico persistente. Notar el vaso aórtico hacia lateral izquierdo y derecho del esófago. La figura triangular señala el vaso sanguíneo que fue seccionado.

La técnica quirúrgica es similar a la realizada para la corrección de cuarto arco aórtico derecho en perros, pero por tratarse de un vaso sanguíneo permeable, supone un riesgo hemodinámico mayor. El cierre de la herida intercostal fue realizado mediante confrontación de costillas cuarta y quinta; con cierre muscular y cutáneo, mediante patrón de sutura interrumpido.

La alimentación, se debe realizar en pequeñas comidas regulares después de la corrección, por un periodo de, al menos, seis semanas (House *et al.* 2005).

En conclusión, la persistencia de doble arco aórtico es una dismorfia poco descrita en la literatura, la cual, debe ser más profundamente estudiada por médicos veterinarios, con el fin de facilitar el diagnóstico en la clínica y aumentar el éxito quirúrgico, al corregir la obstrucción y constricción esofágica. De igual manera, es importante la estabilización del paciente antes de la intervención para la corrección de esta patología, con el propósito de disminuir las posibilidades de muerte o complicaciones durante el procedimiento y después de este, acompañado de la postura recomendada durante la alimentación, la cual, disminuye las regurgitaciones y contribuye a la mejora del estado nutricional del paciente, ya que permite un mejor paso del alimento por el tracto digestivo.

REFERENCIAS

1. BOTTORFF, B.; SISSON, D. 2012. Hypoplastic aberrant left subclavian artery in a dog with a persistent right aortic arch. *Journal of Veterinary Cardiology* (Países Bajos). 14(2):381-385. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2012.01.013>
2. BUCHANAN, J.W. 2004. Tracheal signs and associated vascular anomalies in dogs with persistent right aortic arch. *Journal of veterinary internal medicine* (Estados Unidos). 18(4):510-514. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2004.tb02576.x>
3. DU PLESSIS, C.J.; KELLER, N.; JOUBERT, K.E. 2006. Symmetrical double aortic arch in a beagle puppy. *Journal of Small Animal Practice* (Estados Unidos). 47(1):31-34. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2006.00009.x>
4. DUNDIE, A.; HAYES, G.; SCRIVANI, P.; CAMPOY, L.; FLETCHER, D.; ASH, K.; OXFORD, E.; MOÏSE, N.S. 2017. Use of 3D printer technology to facilitate surgical correction of a complex vascular anomaly with esophageal

- entrapment in a dog. *Journal of Veterinary cardiology (Países Bajos)*. 19(2):196-204.
<https://doi.org/10.1016/j.jvc.2016.10.003>
5. HELPHREY, M.L. 1979. Vascular ring anomalies in the dog. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice (Reino Unido)*. 9(2):207-218.
[https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(79\)50030-8](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(79)50030-8)
6. HOUSE, A.K.; SUMMERFIELD, N.J.; GERMAN, A.J.; NOBLE, P.J.M.; IBARROLA, P; BROCKMAN, D.J. 2005. Unusual vascular ring anomaly associated with a persistent right aortic arch in two dogs. *Journal of Small Animal Prac-tice (Estados unidos)*. 46(12):585-590.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2005.tb00291.x>
7. JOLY, H.; D'ANJOU, M.A.; HUNEAULT, L. 2008. Imaging diagnosis-CT angiography of a rare vascular ring anomaly in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound (Reino Unido)*. 49(1):42-46.
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2007.00315.x>
8. KIM, N.S.; ALAM, M.R.; CHOI, I.H. 2006. Persistent right aortic arch and aberrant left subclavian artery in a dog: a case report. *Veterinarni Medicina (República Checa)*. 51(4):156-160.
9. MCBREARTY, A.R.; RAMSEY, I.K.; COURCIER, E.A.; MELLOR, D.J.; BELL, R. 2011. Clinical factors associated with death before discharge and overall survival time in dogs with generalized megaesophagus. *Journal of the American Veterinary Medical Association (Estados Unidos)*. 238(12):1622-1628.
<https://doi.org/10.2460/javma.238.12.1622>
10. MORGAN, K.R.S.; BRAY, J.P. 2019. Current diagnostic tests, surgical treatments, and prognostic indicators for vascular ring anomalies in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association (Estados Unidos)*. 254(6):728-733.
<https://doi.org/10.2460/javma.254.6.728>
11. NAKAGAWA, T.; DOI, A.; OHNO, K.; YOKOYAMA, N.; TSUJIMOTO, H. 2019. Clinical features and prognosis of canine megaesophagus in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science (Japón)*. 81(3):348-352.
<https://doi.org/10.1292/jvms.18-0493>
12. RICARDO, C.; AUGUSTO, A.; CANAVESE, S.; MARCOS, A.; TICONA, E.; FERNANDES, M.; RITA, M.; SINGARETI, F. 2001. Double aortic arch in a dog (*Canis familiaris*): a case report. *Anatomia Histologia Embryologia (Reino unido)*. 30(6):379-381.
<https://doi.org/10.1046/j.1439-0264.2001.00344.x>
13. SAUNDERS, A.B.; WINTER, R.L.; GRIFFIN, J.F.; THIE-MAN MANKIN, K.M.; MILLER, M.W. 2013. Surgical management of an aberrant left subclavian artery originat-ing from a left patent ductus arteriosus in a dog with a right aortic arch and abnormal branching. *Journal of veterinary cardiology (Países bajos)*. 15(2):153-159.
<https://doi.org/10.1016/j.jvc.2013.02.004>
14. VANGUNDY, T. 1989. Vascular ring anomalies. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*. 11(1):36-48.
15. YOON, H.; KIM, J.; KWON, G.B.; LIM, J.H.; EOM, K. 2018. Imaging diagnosis-computed tomographic angiography characteristics of multiple vascular anomalies in a senior dog with late-onset regurgitation. *Veterinary Radiology & Ultrasound (Reino Unido)*. 59(5):44-49.
<https://doi.org/10.1111/vru.12483>