

Artículo de investigación

Persistencia del cuarto arco aórtico derecho en perros (*Canis lupus familiaris*) y anomalías anatómicas asociadas

Persistent right aortic arch and associated anatomical anomalies in dogs (*Canis lupus familiaris*)

Fonseca-Matheus Johanna^{1*}.

Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Ciencias Veterinarias.

^{1*}Área de Anatomía de los Animales Domésticos. Profesor Asociado. Dirección postal: Cabudare estado Lara, Núcleo Héctor Ochoa Zuleta, Decanato de Ciencias Veterinarias, Área de Anatomía de los Animales Domésticos, C.P.: 3023. Teléfono 0251-2592468, e-mail: jfonseca@ucla.edu.ve.

RESUMEN

La persistencia del cuarto arco aórtico derecho se considera una de las anomalías anatómicas más frecuentes en la formación de anillos vasculares. La estructura de este tipo de anillo está conformada por la arteria aorta originada a partir del cuarto arco aórtico derecho junto con el tronco pulmonar y el ligamento arterioso izquierdo. Los casos que se describen en este estudio corresponden a este tipo de anomalía, los pacientes fueron diagnosticados y luego sometidos a tratamiento quirúrgico para corregir el defecto vascular. Durante el acto quirúrgico se observó la formación del anillo vascular, el cual comprimía el esófago y la tráquea. Adicionalmente, se pudo observar megaesófago (cranial al corazón), la presencia de una vena ácigos izquierda y la formación de bandas de tejido conectivo alrededor del esófago como anomalías anatómicas asociadas. La vena ácigos izquierda no fue seccionada porque no causó compresión esofágica en ninguno de los casos. Los hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura y refuerzan la teoría de que este tipo de anillo vascular es el más frecuente.

Palabras clave: Cuarto arco aórtico, anillo vascular, esófago, perro.

ABSTRACT

Persistent fourth right aortic arch is considered one of the most frequent anatomical abnormalities in vascular ring formation. Structure of this type of ring is formed by the aorta originated from the fourth right aortic arch, pulmonary trunk and left arteriosus ligament. Cases described in this study correspond to this type of anomaly, the patients were diagnosed and then underwent surgical treatment to correct the vascular defect. During surgery, the vascular ring observed, which compressed esophagus and trachea. In addition, megaesophagus (cranial to the heart), and presence of a left azygos vein and the formation of connective tissue bands around the esophagus were observed as associated anatomical abnormalities. Left azygos vein was not sectioned because it did not cause esophageal compression in any of cases. These findings coincide with that reported in the literature and reinforce the theory that this type of vascular ring is the most frequent.

Key words: Right aortic arch, vascular ring, esophagus, dog.

Recibido: 28-05-2017

Aceptado: 15-06-2017

INTRODUCCIÓN

La presencia de anillos vasculares corresponde a una anomalía del desarrollo, de origen genético [1], que involucra vasos intratorácicos con una ubicación anormal, los cuales rodean e interfieren de forma mecánica con el esófago, la tráquea y otras estructuras relacionadas [2, 3]. La sintomatología no suele aparecer inmediatamente después del nacimiento dado que la alimentación del recién nacido es exclusivamente líquida, la cual puede pasar hasta el estómago sin mucha dificultad a través de la zona esofágica que está comprimida [4]. Una vez que el cachorro comienza a ingerir alimentos sólidos aparecen los síntomas, caracterizados por regurgitación postprandial, disminución del peso corporal, retraso en el crecimiento, anemia, entre otros [5, 6, 7]. El tratamiento para corregir esta anomalía es quirúrgico [8] y consiste en eliminar parte del anillo vascular para librear al esófago y la tráquea. El anillo puede estar formado por diferentes estructuras según las alteraciones anatómicas presentes. En la literatura se han descrito diferentes anillos vasculares según sus componentes anatómicos, de los cuales los más importantes son: 1. Doble arco aórtico, 2. Arco aórtico derecho con ligamento arterioso izquierdo, 3. Arco aórtico izquierdo con ligamento arterioso derecho, 4. Arteria subclavia derecha aberrante y 5. Arteria subclavia izquierda aberrante [2].

El anillo vascular formado por la persistencia del cuarto arco aórtico derecho es el que se presenta con mayor frecuencia en los perros [2, 9, 10]. No obstante, en un estudio epidemiológico se observó que los defectos congénitos de este tipo tienen frecuencias de aparición diferentes según la raza, por esta razón existen razas más predispuestas que otras [1]. Los casos descritos en este estudio corresponden a este tipo de anillo vascular, en el cual la aorta se desarrolla a partir de este arco en lugar de hacerlo a partir del cuarto arco aórtico izquierdo. Por esta razón el ligamento arterioso, que la conecta con el tronco pulmonar, pasa sobre la tráquea y el esófago y los comprime contra la base del corazón [11].

MATERIALES Y MÉTODOS

En los pacientes incluidos en el estudio se realizó un examen clínico completo, apoyado en el uso de pruebas complementarias como hematología completa, química sanguínea, radiología torácica simple y con contraste esofágico. Una vez establecido el diagnóstico se procedió a prepararlos para realizar el tratamiento quirúrgico. El procedimiento consistió en realizar una toracotomía intercostal izquierda a nivel del cuarto espacio intercostal, seguida por la retracción de los lóbulos pulmonares. A continuación se realizó la

disección de la pleura mediastínica con tracción ventral del nervio vago e identificación del anillo vascular. Una vez identificado y disecado el ligamento arterioso se procedió a ligarlo y seccionarlo, luego se verificó la liberación de la compresión esofágica mediante la introducción de un tubo endotraqueal dentro del esófago. Seguidamente se procedió a la identificación, disección y sección de las bandas de tejido conectivo que rodean al esófago en la zona afectada por el anillo vascular (sólo en los casos que las presentaron). Finalmente, se realizó la identificación de la vena ácigos izquierda, la cual no fue ligada ni seccionada en ninguno de los casos porque no causaba compresión esofágica.

DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS

Caso 1

Corresponde a una hembra, de 1,5 meses de edad y de raza Pastor Alemán. El motivo de la consulta fue que presentaba regurgitación después de comer, síntoma que comenzó a manifestarse cuando se le incorporó alimento sólido a su dieta. Asimismo, la paciente era mucho más pequeña que el resto de cachorros de la misma camada, aunque su condición corporal era buena. Al examen clínico se observó un aumento de volumen cervical, más notorio sobre el lado izquierdo, el cual aumentaba durante la espiración. La hematología y la química sanguínea no revelaron anomalías. Por su parte la radiografía de tórax con el uso de contraste esofágico reveló una zona de compresión esofágica justo sobre la base del corazón, compatible con la presencia de un anillo vascular.

Caso 2

Corresponde a un macho, de 2 meses de edad y de raza Jack Russell Terrier. El motivo de la consulta fue que presentaba regurgitación después de comer, síntoma que comenzó a manifestarse cuando se le incorporó alimento sólido a su dieta. Para el momento del diagnóstico no existía diferencia marcada con su compañera de camada en cuanto a peso y talla. Al examen clínico se observó buena condición corporal, no se percibieron anomalías respiratorias ni cardíacas. El único signo observado fue el aumento de volumen cervical con las mismas características observadas en el paciente del caso 1. La hematología y la química sanguínea presentaron valores normales. En la radiografía lateral de tórax sin contraste se observó presencia de aire en el esófago a nivel cervical y en el tórax craneal al corazón. En las radiografías con contraste esofágico se observó la compresión esofágica sobre la base del corazón, compatible con la presencia de un anillo vascular.

Cuarto arco aórtico persistente y anomalías anatómicas asociadas.

Caso 3

Corresponde a un macho, de 1,5 meses de edad, mestizo. El motivo de la consulta fue regurgitación postprandial, que coincidió con el inicio de la ingesta de alimentos sólidos. El paciente fue cachorro único por lo que no se pudo contrastar su peso y talla con un compañero de camada. Al examen clínico se observó baja condición corporal, retraso en el crecimiento, anorexia, mucosas pálidas, no se percibieron anomalías respiratorias ni cardíacas. En este paciente también se observó el aumento de volumen cervical reportado en los casos 1 y 2. La hematología reveló anemia leve y la química sanguínea presentó valores normales. En la radiografía lateral de tórax sin contraste se observó presencia de aire en el esófago a nivel cervical y torácico craneal al corazón. En las radiografías con contraste esofágico se observó la compresión del esófago sobre la base del corazón, compatible con la presencia de un anillo vascular.

Hallazgos observados durante la intervención quirúrgica

En todos los casos al realizar la toracotomía lateral se pudo observar una dilatación marcada del esófago craneal al corazón. Esta porción esofágica abarcaba gran parte de la cavidad torácica en su división craneal. El adelgazamiento de la pared esofágica fue tan marcado, que se podía observar el tubo endotraqueal

colocado dentro del mismo, este tubo se utilizó para verificar la liberación del esófago luego de eliminar el anillo vascular. La anomalía vascular presente en todos los casos fue la persistencia del cuarto arco aórtico derecho, por lo que la compresión esofágica la realizaba un anillo conformado por la aorta, el tronco pulmonar y el ligamento arterioso (figura 1). Otra anomalía vascular observada fue la presencia de la vena ácigos izquierda (figura 2), la cual en ninguno de los casos causó compresión esofágica. Una vez seccionado el ligamento arterioso se disecaron las bandas de tejido conectivo que rodeaban y comprimían el esófago en los pacientes de los casos 1 y 3. En el paciente del caso 2 no se observaron estas bandas. Finalmente, en el caso 3 se observó una estenosis esofágica muy marcada, la cual no pudo ser tratada debido a una hemorragia grave que se presentó durante el acto quirúrgico, la cual obligó a finalizar la intervención e intentar tratarlo posteriormente. En este paciente se recuperó favorablemente de la cirugía, no obstante, sólo toleraba alimentos líquidos debido a la estenosis esofágica. La segunda cirugía programada para corregir la estenosis no se realizó debido a que el paciente falleció.

Figura 1. Imagen transquirúrgica en la que se observa el ligamento arterioso que conecta la arteria aorta y el tronco pulmonar. A. Ligamento arterioso, b. Esófago, c. Nervio vago, d. Vena ácigos izquierda, e. Aurícula izquierda.

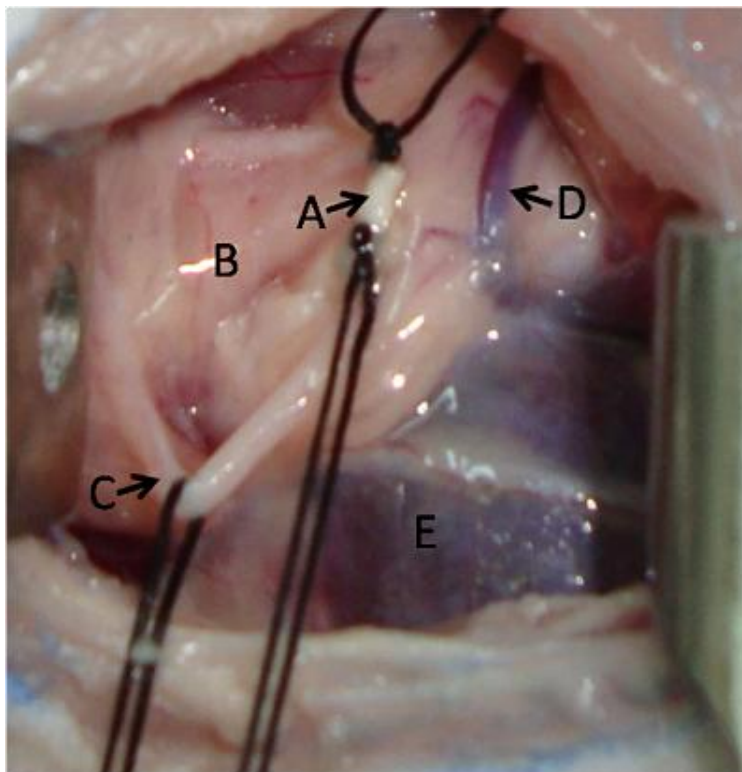
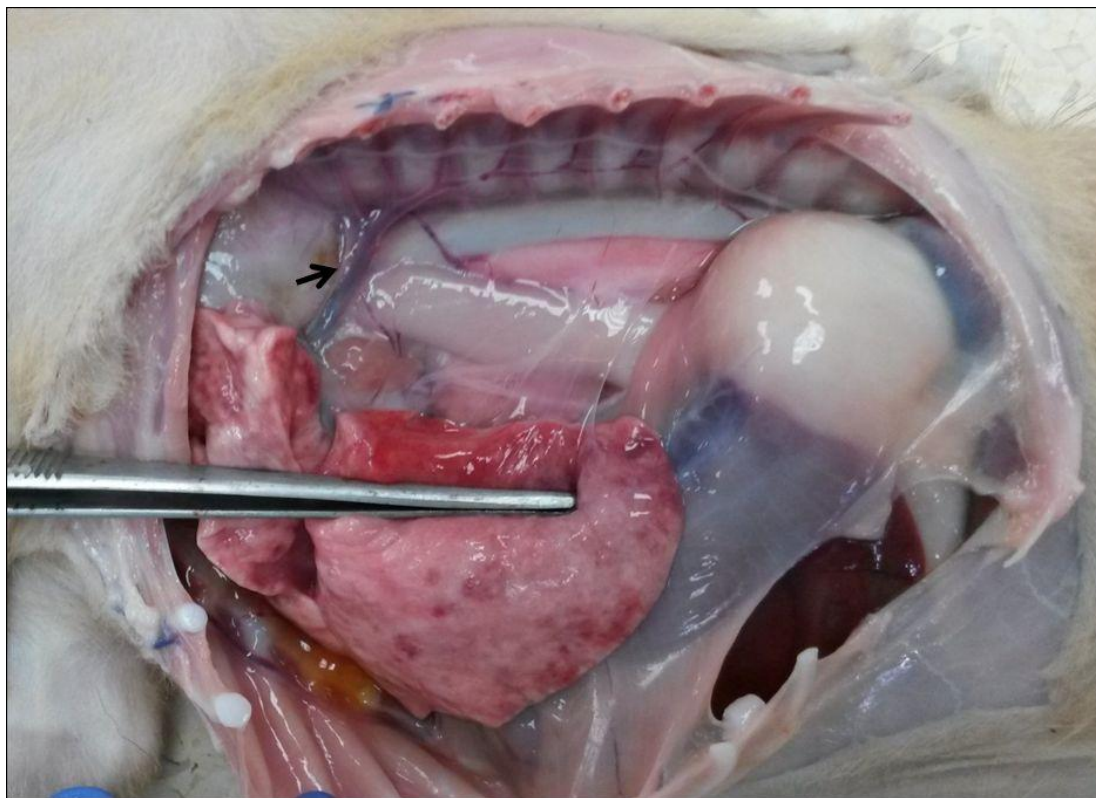


Figura 2. Imagen de la necropsia del paciente 3 en la que se observa la vena ácigos izquierda (flecha) y sus tributarias, las cuales drenan el lado izquierdo del techo torácico.



DISCUSIÓN

En los casos estudiados se observó un aumento de volumen blando a nivel cervical, más evidente sobre el lado izquierdo, el cual aumentaba y disminuía de tamaño con los ciclos respiratorios, lo que coincide con lo reportado en otros casos de anillos vasculares [2, 5, 6, 7, 8]. Este signo se observa en los pacientes con megaesófago y está provocado por el acumulo de aire dentro de la porción dilatada del esófago [12]. El cambio en el diámetro del esófago puede estar causado por el incremento de la presión intratorácica, lo que causa compresión de este órgano, desplaza el aire cranealmente y provoca un aumento evidente de su diámetro durante la respiración. Este signo orienta al clínico hacia el diagnóstico de un megaesófago pero no le permite determinar su causa, por esta razón se deben realizar radiografías de tórax con contraste para evidenciar la compresión esofágica sobre la base del corazón [13, 14, 15]. En los perros estudiados el anillo vascular estuvo conformado por la arteria aorta (formada a partir del cuarto arco aórtico derecho), el tronco pulmonar y el ligamento arterioso como se ha

reportado en la mayoría de los casos de otros autores [2, 6, 7, 8, 16], lo que refuerza la teoría de que es la anomalía vascular más frecuente [2, 9, 10]. Además de la dilatación esofágica y del anillo vascular, en todos los casos se observó la presencia de una vena ácigos izquierda, este hallazgo ha sido reportado anteriormente [11]. Si bien es cierto que se ha recomendado la ligadura y sección de este vaso [11], en ninguno de los casos se realizó el procedimiento debido a que no causaba compresión esofágica. La vena ácigos izquierda no existe normalmente en los perros, en éstos la vena ácigos derecha es la que drena gran parte del techo torácico [17]. En este estudio se observó que la vena ácigos izquierda, la cual se considera una anomalía, se encarga del drenaje en el lado izquierdo de esta zona, por esta razón se debe evaluar si realmente es necesario seccionarla. Las bandas de tejido conectivo que se observaron alrededor del esófago sólo estuvieron presentes en dos casos, el hecho de que pocos autores han documentado este hallazgo sugiere que no es muy frecuente [4, 18, 19, 20]. No obstante, el cirujano siempre deberá tenerlo en cuenta para corregir el

Cuarto arco aórtico persistente y anomalías anatómicas asociadas.

defecto ya que de lo contrario, aunque se elimine el anillo vascular, persistirá la compresión esofágica..

CONCLUSIÓN

El anillo vascular presente en los perros estudiados estuvo conformado por la aorta (originada del cuarto arco aórtico derecho), el tronco pulmonar y el ligamento arterioso. Las anomalías anatómicas coexistentes en los casos estudiados fueron la presencia de la vena ácigos izquierda, el megaesófago como consecuencia de la compresión y la presencia de bandas fibrosas periesofágicas. Estas últimas no fueron constantes ya que no se observaron en un caso. La vena ácigos izquierda no causó compresión esofágica en ninguno de los casos.

AGRADECIMIENTO

Al Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Daza" del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA, lugar donde se atendieron y trataron los casos del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Patterson DF. Hereditary congenital heart defects in dogs. *Journal of Small Animal Practice* 1989; 30: 153-165.

[2] Holmberg D, Presnell K. Vascular ring anomalies: Case report and brief review. *Can vet J* 1979; 20: 78-81.

[3] Santos L, Andaluz A, Fresno L, Roura X, Garcia F. Megaesófago por persistencia de 4º arco aórtico derecho en un pastor alemán de 8 semanas. *Revista AVEPA* 2008; 28 (4): 257.

[4] Vaquero P, Audisio S, Torres P, Verna E, Ostertag A, Petetta P, Giunta J, Sánchez MB, Geofre M. Megaesófago por persistencia del arco aórtico derecho (PAAD) en un perro pastor alemán. *Ciencia Veterinaria* 2012; 14 (1): 148-152.

[5] Kim N.S., Alam M.R., Choi I.H. Persistent right aortic arch and aberrant left subclavian artery in a dog: A case report. *Veterinari Medicina*, 51, 2006 (4): 156–160.

[6] Yalçın E, Çelimli N, Cangül T, Akkoç A, Yilmazz. Vascular ring anomaly associated with right aortic arch in a german shepherd dog. *Turk J Vet Anim Sci* 2009; 33(1): 81-84.

[7] Quessada A, Cardoso Z, Expedita de Almeida e Cruz N, Campos M, Valerius de Matos M, Barros F, Macedo J. Persistent right aortic arch in a dog. *Acta Scientiae Veterinariae* 2010; 38(3): 333-336.

[8] Koç Y, Turgut K, Şen I, Alkan F, Birdane FM. Persistent Right Aortic Arch and Its Surgical Correction in a Dog. *Turk J Vet Anim Sci* 2004; 28, 441–446.

[9] Buchanan JW. Prevalence of cardiovascular disorders. En: Fox P, Sisson D, Moise NS, editores. *Canine and Feline Cardiology*, 2 ed. Saunders Philadelphia, USA. 1999. p 457–470.

[10] Ricardo C, Augusto A, Canavese S, Marcos A, Ticona E, Fernandes M, Rita M, Singareti F. Double Aortic Arch in a Dog (*Canis Familiaris*): a Case Report *Anat Histol Embryol* 2001; 30: 379-381.

[11] Ellison, G.W.: Vascular ring anomalies in the dog and cat. *Comp Cont Educ Pract* 1980; 2: 693-705.

[12] Torres P. Megaesófago en el perro. Revisión bibliográfica y proposición de una nueva clasificación. *Arch med vet* 1997; 29 (1): 1-13.

[13] Rueda J. Diagnóstico diferencial de las dilataciones esofágicas. *Revista AVEPA* 1987; 7(4): 163-180.

[14] Jergens AE. Enfermedades del esófago. En: Ettinger SJ y Feldman EC editores. *Tratado de medicina interna veterinaria. Enfermedades del perro y el gato*. 6 ed. Elsevier-Saunders Filadelfia, USA; 2007. p. 1298-1310.

[15] Grandez R, Bowler B, Miguel de Priego C, Yi P, Torres L, Valencia R. Persistencia del arco aórtico derecho en perro sin pelo del Perú – Reporte de un caso. *Rev Inv Vet Perú* 2012; 23(4): 523-528.

[16] Buchanan JW. Tracheal signs and associated vascular anomalies in dogs with persistent right aortic arch. *J Vet Intern Med* 2004;18:510–514.

[17] Evans HE. *Anatomy of the dog*. 3 ed. Saunders Philadelphia, USA. 1993. p 691–692.

[18] De Sousa-Coelho JC, Álvarez-Hernández MG. Megaesófago por Persistencia del Cuarto Arco Aórtico Derecho en un Perro Pastor Alemán. *Rev Fac Cs Vets UCV* 2009; 50(1): 3-10.

[19] Fingerroth JM. Surgical techniques for esophageal surgery. En: Slatter D. editor: *Textbook of small animal surgery*. WB Saunders, Philadelphia; 1993. p. 530.

[20] Kyles AE. Esófago. En Slatter D. *Tratado de cirugía en pequeños animales*. 3 ed. Intermédica, Buenos Aires, Argentina; 2006. p. 676-696.