



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

“Resolución quirúrgica del cuarto arco aórtico persistente en perros”

AUTOR:

Cristhian David Benítez Romero

TUTOR:

Dr. Edison Vicente Ponce Cepeda, MSc

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

La presente investigación bibliográfica tiene como objetivo hacer una revisión acerca de la resolución quirúrgica del cuarto arco aórtico persistente en perros, esta patología congénita se manifiesta con una afección conocida como megaesófago y es la más común del grupo de enfermedades del anillo vascular que causa la constricción del esófago. El cuarto arco aórtico persistente es un problema congénito que afecta a los principales vasos de la base del corazón, generando comunicación entre ellos y desviando el flujo sanguíneo desde el interior del conducto aórtico hacia el tronco pulmonar. Para diagnosticar la enfermedad se recomienda aplicar métodos diagnósticos como radiografía simple, radiografía contrastada, tomografía computarizada con realce de contraste para visualizar las arterias principales. El hallazgo concluyente representa el estrechamiento del esófago constreñido por el cuarto arco aórtico persistente al nacimiento. El esófago está constreñido por el cuarto arco aórtico y comienza a dilatarse cuando los alimentos llegan al esófago provocando la regurgitación intermitentemente. Se recomienda el tratamiento quirúrgico mediante toracotomía de carácter urgente, mediante un proceso anestésico adecuado, dieta blanda en el periodo posoperatorio, para asegurar una recuperación eficiente y efectiva del paciente.

Palabras clave: megaesófago, cuarto arco aórtico persistente, caninos, toracotomía.

SUMMARY

The objective of this bibliographic research is to review the SURGICAL RESOLUTION OF THE FOURTH PERSISTENT AORTIC ARCH IN DOGS, this congenital pathology manifests itself with a condition known as megaesophagus and is the most common of the group of diseases of the vascular ring that causes constriction of the esophagus. The fourth persistent aortic arch is a congenital problem that affects the main vessels at the base of the heart, generating communication between them and diverting blood flow from inside the aortic duct towards the pulmonary trunk. To diagnose the disease, it is recommended to apply diagnostic methods such as plain radiography, contrast radiography, contrast-enhanced computed tomography to visualize the main arteries. The conclusive finding represents the narrowing of the esophagus constricted by the persistent fourth aortic arch at birth. The esophagus is constricted by the fourth aortic arch and begins to dilate when food reaches the esophagus causing regurgitation intermittently. Surgical treatment is recommended by urgent thoracotomy, through an adequate anesthetic process, soft diet in the postoperative period, to ensure an efficient and effective recovery of the patient.

Keywords: megaesophagus, persistent fourth aortic arch, canines, thoracotomy.

ÍNDICE

Resumen	ii
Summary	iii
Índice de ilustraciones.....	vi
Introducción	1
Capítulo I	2
Marco metodológico.....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Fundamentación teórica.....	3
1.5.1. Embriología.....	3
1.5.2. Etiología y fisiopatología	4
1.5.3. Aspectos hereditarios	4
1.5.4. Historia clínica	5
1.5.5. Anamnesis y exploración clínica	5
1.5.6. Pruebas complementarias	6
1.5.7. Diagnóstico.....	7
1.5.8. Tratamiento.....	7
1.5.9. Procedimientos quirúrgicos.....	8
1.5.10. Postoperatorio	10
1.6. Hipótesis.....	10
1.7. Metodología de la investigación	10

Capítulo II.....	11
Resultados de la investigación	11
2.1. Desarrollo del caso	11
2.2. Situaciones detectadas	11
2.3. Soluciones planteadas	13
2.4. Conclusiones	13
2.5. Recomendaciones	13
Bibliografía	14
Anexos	16
Anexo 1	16

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Radiografía de contraste del esófago que revela material de contraste que se acumula en el esófago en la entrada torácica y craneal a la base del corazón.....	16
Ilustración 2: Porción dilatada del esófago craneal a la banda fibrosa periesophageal de cuarto arco aórtico y base cardíaca.	16
Ilustración 3: Radiografía después de 4 meses con resolución completa de PRAA.....	17
Ilustración 4: Radiografía simple: vista lateral izquierda que muestra dilatación esofágica.	17
Ilustración 5: Radiografía con contraste vista lateral izquierda con dilatación esofágica y acumulación de contraste desde la porción cervical hasta la entrada torácica. La estenosis esofágica es inmediatamente proximal a la base del corazón.	18
Ilustración 6: Cuarto arco aórtico persistente. El esófago está atrapado entre el cuarto arco aórtico y el ligamento arterioso a la izquierda y la base del corazón y las arterias pulmonares ventralmente.....	18
Ilustración 7: Radiografía dorsoventral que muestra la desviación hacia la izquierda de la tráquea al nivel de la aorta. La flecha indica el cuarto arco aórtico persistente.....	19
Ilustración 8: Anatomía normal de la aorta torácica.....	19
Ilustración 9: Ramas de la aorta torácica.	20

INTRODUCCIÓN

La persistencia del cuarto arco aórtico (PRAA, sus siglas en inglés PERSISTENT OF THE AORTIC RIGHT ARCH) es una malformación congénita que afecta a los principales vasos de la base del corazón, lo cual produce el diagnóstico de megaesófago, lo que resulta compatible con la presencia de un anillo vascular constrictor del esófago (Alves 2022).

La aorta es la arteria principal y más grande en el canino. La aorta normal consiste en una porción ascendente, descendente y un arco. (Véase ilustración 8). La aorta ascendente está unida a la base fibrosa del corazón. Las primeras ramas de la aorta son las arterias coronarias; surgen de una dilatación "el bulbo" de la aorta ascendente inmediatamente distal. Las arterias coronarias suministran sangre al músculo cardíaco o miocardio (Holt 2022). (Véase ilustración 9).

El arco aórtico conecta a la aorta ascendente con la aorta descendente. El arco aórtico tiene una curvatura de casi 180 grados que dirige el caudal de la aorta. El suministro de sangre a la cabeza, el cuello y las extremidades torácicas es suministrado por: el tronco braquiocefálico y la arteria subclavia izquierda (Holt 2022). (Véase ilustración 9).

En el desarrollo las anomalías que involucran las arterias principales representan la PRAA, que debería haber retrocedido durante el desarrollo embrionario al nacer. Los arcos aórticos conectan inicialmente las aortas dorsales y ventrales embrionarias, formando anillos vasculares, por lo que estos defectos de desarrollo se denominan anomalías del anillo vascular (Holt 2022).

Las anomalías del anillo vascular incluyen la PRAA con un ligamento arterioso izquierdo, arco aórtico izquierdo con ligamento arterioso derecho y arcos aórticos dobles. El PRAA ocurre como una condición separada en la que el conducto que conecta la aorta con la arteria pulmonar en el embrión, no involuciona, lo que resulta en la derivación de sangre desde la aorta hacia la arteria pulmonar, causando sobrecarga del volumen cardíaco izquierdo e insuficiencia cardíaca (Holt 2022).

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El caso de estudio de la presente investigación bibliográfica aborda la resolución quirúrgica del cuarto arco aórtico persistente al nacimiento en perros.

1.2. Planteamiento del problema

La persistencia del cuarto arco aórtico es el tipo más común de anomalía del anillo vascular que causa la constricción del esófago. El esófago está constreñido por este "anillo" vascular y comienza a dilatarse cranealmente a medida que se acumulan los alimentos, los alimentos que no pasan más allá de la constricción se regurgitan intermitentemente. A esto se le conoce como diagnóstico de megaesófago (Jena 2020). (Véase ilustración 6).

En PRAA el diagnóstico de megaesófago se sospecha en base a los signos clínicos de regurgitación de alimentos sólidos y se confirma mediante radiografía simple y contrastada, la misma que ayuda a emitir un diagnóstico definitivo de megaesófago (Kozu, Silva, & Santos 2015). El tratamiento exitoso consiste en identificar, ligar y seccionar el ligamento (Holt 2022). (Véase ilustración 4).

Para resolver quirúrgicamente el cuarto arco aórtico persistente en perros, la toracotomía es el método de tratamiento recomendado, la misma que es una cirugía poco invasiva. Las ventajas son una recuperación postoperatoria rápida, pronta cicatrización de heridas y poco dolor postoperatorio (Holt 2022).

1.3. Justificación

Es pertinente realizar una investigación bibliográfica para conocer al detalle la anomalía congénita del cuarto arco aórtico, debido a que esta malformación constituye un pronóstico desfavorable de megaesófago y este factor de riesgo implica reconocer los signos y síntomas más importantes en la exploración clínica, pruebas diagnósticas efectivas, pronóstico de cirugía, resolución con procedimientos quirúrgicos y postoperatorio bajo supervisión dietética y médica.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Analizar la resolución quirúrgica del cuarto arco aórtico persistente en perros

1.4.2. Objetivos Específicos

- Distinguir los signos más importantes en la exploración de un paciente con el cuarto arco aórtico persistente.
- Identificar los métodos diagnósticos más comunes para detectar la persistencia del cuarto arco aórtico en perros.
- Describir las etapas del proceso quirúrgico, que comprende preoperatorio, operatorio y posoperatorio.

1.5. Fundamentación teórica

En este apartado se investiga la bibliográfica, se describen y analizan los estudios realizados en relación al objeto de estudio.

1.5.1. Embriología

Las anomalías del anillo vascular ocurren como resultado del desarrollo anormal de arcos aórticos embrionarios. Es una enfermedad congénita causada por la tráquea y el esófago rodeados de vasos sanguíneos y estructuras adyacentes (House 2005).

Los grandes vasos del corazón que se desarrollan anormalmente, resultan en la compresión del esófago y muy rara vez de la tráquea (Yalcin 2009).

En el embrión normal, la aorta comienza como un conjunto de 4 vasos, las aortas: dorsal, ventral, izquierda y derecha. Durante el desarrollo embrionario, las aortas dorsales izquierda y derecha se fusionan para formar la aorta descendente, y las aortas ventrales izquierda y derecha se fusionan para formar el corazón (Holt 2022).

Inicialmente, las aortas dorsal y ventral están conectadas por 6 pares de vasos (izquierdo y derecho) llamados arcos aórticos, que se forman alrededor del intestino anterior embrionario y el botón pulmonar asociado (Holt 2022).

Los arcos aórticos eventualmente se convierten en las arterias principales del cuello y la cabeza. Los arcos aórticos se desarrollan y retroceden o transforman secuencialmente, por lo que no están presentes al mismo tiempo; y aunque comienzan como pares simétricos, normalmente su transformación durante el desarrollo embrionario es algo asimétrica (Holt 2022).

La anomalía del anillo vascular más común en los animales domésticos implica la persistencia del cuarto arco aórtico durante el desarrollo embrionario (PRAA). El esófago queda atrapado entre el cuarto arco aórtico derecho, la base del corazón y el ligamento arterioso (Holt 2022).

1.5.2. Etiología y fisiopatología

El cuarto arco aórtico persistente corresponde a una anomalía congénita que afecta a los principales vasos de la base del corazón, generando comunicación entre ellos y desviando el flujo sanguíneo desde el interior del conducto aórtico hacia el tronco pulmonar (Meira 2020).

Esta condición se conoce como shunt portosistémico, afectando negativamente la hemodinámica del organismo, lo que puede conducir a un aumento de la precarga en el ventrículo izquierdo e hipertensión pulmonar (Miller & Gal 2017).

El esófago se ve afectado secundariamente debido a la oclusión del ligamento arterioso, lo que resulta en un agrandamiento patológico (Alves 2022).

En la persistencia del cuarto arco aórtico, las principales complicaciones son taquicardia, bradicardia, hipertensión, hipotensión, hipotermia y arritmias cardíacas (Parisi 2020).

La causa no se conoce completamente en animales. Sin embargo, se cree que las infecciones maternas, la deficiencia de vitamina A, la genética o los factores teratogénicos desempeñan un papel en la patogénesis (Karabagli 2017).

1.5.3. Aspectos hereditarios

Aproximadamente el 95% de los animales diagnosticados con anomalías del anillo vascular tienen persistencia del cuarto arco aórtico (Koç Y 2004).

El arco aórtico derecho permanente, representa el 95% de todas las anomalías del anillo vascular diagnosticadas en perros (Buchanan 2004).

Aunque se puede ver en todas las razas, se ve principalmente en perros pastores alemanes e irlandeses. No hay predisposición de género. Se recomienda la castración de los animales afectados para evitar descendencia que herede la patología (Yurtal 2020).

Las razas notificadas con el diagnóstico de anillo vascular incluyen pastor alemán, labrador retriever, setter irlandés, mestizos, spaniel inglés, beagle, gran danés, schnauzer miniatura y yorkshire terrier en perros (Macphail 2001).

Las razas que se informaron en este informe de caso, Chow Chow y el cruce de Malinois-husky siberiano, no se incluyeron en informes anteriores de VRA. Por lo tanto, se entiende que los datos de la literatura no son suficientes para perros con esta anomalía. En nuestras búsquedas de artículos, el cruce de Malinois con husky siberiano no se encontró entre las razas reportadas como mestizas. El tipo más común de VRA es el arco aórtico derecho permanente (Yalcin 2009).

1.5.4. Historia clínica

La razón principal para obtener radiografías torácicas en los casos en que se presenta neumonía por aspiración o en animales que experimentan regurgitación frecuente es determinar la causa (Holt 2022).

1.5.5. Anamnesis y exploración clínica

Los signos clínicos incluyen retraso en el crecimiento, regurgitación después de la ingesta de una dieta sólida y neumonía por aspiración (Plesman 2011).

Los síntomas clínicos generalmente comienzan desde el segundo hasta el sexto mes con vómitos en el cambio a la alimentación sólida (Muldoon 1997).

Se ha confirmado una vez más en nuestros casos que la exploración clínica detallada es importante para el correcto diagnóstico, tratamiento y supervivencia (Yurtal 2020).

1.5.6. Pruebas complementarias

En PRAA se recomienda la radiografía simple y contrastada ayuda en el diagnóstico del megaesófago, asociado o no a anomalías del anillo vascular (Kozu, Silva, & Santos 2015). (Véase ilustración 1).

Los procedimientos de diagnóstico que se pueden usar en estos casos incluyen la radiografía de contraste (esofagograma con contraste), en la que se administra una suspensión de bario por vía oral justo antes de la radiografía torácica (Holt 2022). (Véase ilustración 5).

La tomografía computarizada con realce de contraste para visualizar las arterias principales. Los hallazgos concluyentes incluyen un estrechamiento focal de la luz esofágica justo craneal a la base del corazón (Holt 2022).

La dilatación esofágica torácica craneal y la estenosis esofágica en la base del corazón son los hallazgos más importantes de la radiografía. Rara vez se observa dilatación esofágica torácica caudal (dilatación postestenótica) con anomalías del anillo vascular (Yurtal 2020).

La radiografía revela el esófago dilatado y, después de la radiografía con contraste, la parte estenosada del esófago (Yalcin 2009).

El aire, el agua y los alimentos se acumulan en la parte dilatada del esófago, megaesófago. La radiografía indirecta con sulfato de bario líquido muestra la acumulación de material de contraste en el área dilatada. Se administra sulfato de bario líquido (8 ml/kg PO, 30 %) para el diagnóstico de dilatación esofágica. A continuación, la relación entre el área de máxima dilatación esofágica y la altura más estrecha de la quinta vértebra torácica (T5) debe ser ≤ 1 . Debe considerarse dilatación leve si $\leq 2,5$, moderada si ≤ 4 y avanzada si > 4 . En el presente estudio se evaluaron los valores de dilatación esofágica preestenótica (Dilatación/T5). Las radiografías indirectas laterolaterales (LL) de esófago muestran la presencia de una dilatación preestenótica moderada (Dilatación / T5: 2.931) compatible con el arco aórtico torácico permanente derecho (Yurtal 2020).

1.5.7. Diagnóstico

El diagnóstico se sospecha en base a los signos clínicos de regurgitación de alimentos sólidos y se confirma mediante radiografías. (Véase ilustración 7). Los médicos deben tener un índice de sospecha de regurgitación en cualquier animal joven que se presente por vómitos (Holt 2022).

En casos raros, el ligamento puede ser un conducto arterioso persistente. En estos casos, se escucha un soplo continuo o “sonido de máquina” en la auscultación torácica (Holt 2022).

La PRAA se diagnostica con mayor frecuencia en perros jóvenes de razas grandes (Yurtal 2020).

El diagnóstico precoz y la cirugía asociada es un indicador de buen pronóstico posoperatorio (Muldoon 1997).

La anomalía del anillo vascular generalmente se diagnostica antes de los 6 meses de edad. Rara vez se diagnostica en adultos (Karabagli 2017).

Como diagnósticos diferenciales existe: cuerpo extraño esofágico, anomalía del anillo vascular, estenosis esofágica congénita, otro defecto congénito (Holt 2022).

Las anomalías que cursan con trastornos gastrointestinales a menudo provocan una regurgitación posprandial de alimentos sólidos después del destete, que se podría confundir con una disfunción cardíaca (Holt 2022).

1.5.8. Tratamiento

El tratamiento exitoso consiste en identificar, ligar y seccionar el ligamento (Holt 2022).

La pérdida de tiempo con el tratamiento sintomático generalmente afecta negativamente el éxito de la cirugía (Yurtal 2020).

La anestesia de perros con anomalías cardíacas, en general, se convierte en un desafío durante el período transanestésico, ya que requiere mayor precaución y atención. Esto se debe a la dificultad de mantener el gasto cardíaco

de estos pacientes, a pesar de los mecanismos compensadores fisiológicos (Arenillas, Caro-Vadillo, & De Segura 2019).

La analgesia adecuada en estos procedimientos quirúrgicos es indispensable porque acelera la recuperación posquirúrgica. También contribuye a la calidad de vida y el bienestar del paciente (Souza 2018).

Las infusiones de analgésicos se están explorando continuamente, y esta técnica se usa comúnmente en la práctica anestésica de perros pequeños (Alves 2022).

La anestesia se puede administrar de forma aislada, como remifentanilo, por ejemplo, o en combinaciones farmacológicas para proporcionar una anestesia equilibrada (Alves 2022).

La introducción de bloqueos regionales, con ayuda de estimulación nerviosa o ecografía, están confiriéndole objetividad y precisión a las técnicas de analgesia regional, contribuyendo a un menor requerimiento de anestésicos generales, así como de opioides (Portela, Verdier, & Otero 2018).

1.5.9. Procedimientos quirúrgicos

1.5.9.1. Toracotomía

Para resolver quirúrgicamente el cuarto arco aórtico persistente en perros, la toracotomía es el único método de tratamiento recomendado (Jena 2020).

La toracotomía, toracoscopia o cirugía toracoscópica es una cirugía mínimamente invasiva que utiliza instrumentos que se introducen en la cavidad torácica a través de una pequeña incisión, permitiendo que el cirujano intervenga con los instrumentos en el cuerpo del perro. Las ventajas son una recuperación postoperatoria rápida, pronta cicatrización de heridas y poco dolor postoperatorio (Holt 2022).

1.5.9.2. Posibles complicaciones de la toracotomía

Las complicaciones se clasificaron en anestésicas, quirúrgicas y postoperatorias (Marvel 2021).

Las complicaciones anestésicas se definen como cualquier evento adverso que ocurre durante la anestesia y que no está relacionado con el procedimiento quirúrgico. Las complicaciones anestésicas incluyeron hipotensión, arritmias, regurgitación, hipercapnia y pérdida de CO₂ que indica desprendimiento del bloqueador endobronquial (Marvel 2021).

Las complicaciones quirúrgicas se definen como cualquier evento adverso que ocurrió desde la incisión de la piel hasta el cierre de la piel que fue un resultado directo del procedimiento quirúrgico (Marvel 2021).

Las complicaciones postoperatorias se definen como cualquier complicación que ocurra después de la extubación hasta 2 semanas después de la cirugía. (Marvel 2021).

1.5.9.3. Descripción quirúrgica

El perro se coloca en inclinación oblicuo ventrolateral derecha con elevación de la línea media dorsal aproximadamente. La cirugía se realiza en función de la preferencia del cirujano. Se utiliza un endoscopio flexible para visualizar la colocación de un bloqueador endobronquial de 5Fr o 7Fr en el bronquio principal izquierdo. Se utiliza una técnica toracoscópica de tres o cuatro portales. Una cuarta cánula se coloca a discreción del cirujano cuando la visualización es limitada por los pulmones. Las cánulas se centran en la mitad dorsal del tórax y se colocan del sexto al onceavo espacio intercostal dependiendo del tamaño del perro y la preferencia del cirujano. Se utilizan cánulas de tres a cinco milímetros (Marvel 2021).

Se utiliza un endoscopio de tres a cinco milímetros. El arco aórtico se identifica con una sonda de palpación y la disección se realiza con un fórceps de ángulo recto, un disector ultrasónico y un dispositivo sellador de recipientes de cinco milímetros. Antes del cierre, se coloca un tubo de toracostomía (Marvel 2021).

El mejor abordaje quirúrgico en pacientes con persistencia del cuarto arco aórtico, se realiza a través del cuarto espacio intercostal izquierdo. Después de la ligadura, se introduce por vía oral un catéter de Foley en el área estenosada del esófago. Tras la disección del cuarto arco aórtico persistente, comprobamos

la flexibilidad del esófago y la eliminación del factor de contracción mediante sonda de Foley. La delgadez del esófago y el alto riesgo de perforación requieren una disección muy cuidadosa (Yurtal 2020).

1.5.10. Postoperatorio

Los pacientes deben ser alimentados con pequeñas comidas desde una plataforma elevada para evitar la regurgitación después de comer y evitar desnutrición crónica (Holt 2022).

Las recomendaciones dietéticas postoperatorias incluyen la alimentación continua de comidas pequeñas, frecuentes y suavizadas durante cuatro a seis semanas después de la cirugía y luego una transición lenta a una dieta normal. (Véase ilustración 3). Si se observa regurgitación con la dieta normal o durante la transición a la dieta normal, se recomendaba volver a los alimentos blandos (Regier 2021).

1.6. Hipótesis

Ho= La resolución quirúrgica del cuarto arco aórtico persistente en perros es una técnica viable y muy utilizada en la actualidad.

Ha= La resolución quirúrgica del cuarto arco aórtico persistente en perros no es una técnica viable y muy utilizada en la actualidad.

1.7. Metodología de la investigación

La metodología utilizada para la elaboración del presente trabajo, es realizar una investigación bibliográfica en bases de datos científicas como Google Académico, se procura seleccionar las fuentes de consulta más actualizadas realizada por investigadores pertenecientes a instituciones de renombre en el campo, para tener un referente moderno de la investigación.

Se recopila bibliografía ya existente sobre la persistencia del cuarto arco aórtico y su resolución quirúrgica.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El cuarto arco aórtico persistente en perros es la patología más común, del grupo de enfermedades del anillo vascular que causa la constricción del esófago.

Esta enfermedad es un problema genético y congénito que afecta a los principales vasos de la base del corazón ocasionando regurgitación y por lo tanto retardo en el crecimiento y una inadecuada alimentación.

Para diagnosticar la enfermedad se utiliza la radiografía y la tomografía con realce de contraste.

La resolución quirúrgica es imprescindible para curar esta patología, se lo realiza mediante toracotomía, en el posoperatorio se recomienda.

2.2. Situaciones detectadas

El hallazgo más sobresaliente de la revisión bibliográfica consta de un caso de estudio específico, el mismo que se describe a continuación.

Una perra pastor alemán hembra de 70 días de edad que pesaba 4 kg fue llevada a consulta para examen clínico por vómito posprandial crónico recurrente durante 20 días (Marvel 2021).

La perra inició con el vómito 20 días antes del día de la presentación clínica, en el momento del destete a la alimentación sólida. El animal no presentaba ningún otro problema clínico y su estado de vacunación, desparasitación era completo. Sin embargo, el perro tenía un crecimiento reducido en comparación con su compañero de camada.

El perro era delgado, de bajo peso y tenía un pelaje escaso. No se detectaron soplos cardíacos en la auscultación del tórax. Se administró una comida de prueba de comida para perros y el perro regurgitó comida masticada, no digerida, unos minutos después de comer. El esofagograma de contraste con 15 ml de suspensión de sulfato de bario al 60% P/V con leche reveló material de

contraste acumulado en el esófago distendido que comenzaba caudal a la entrada torácica y terminaba craneal al corazón (ver ilustración 1), lo que confirmó que era PRAA.

Después de una noche de ayuno, el perro fue anestesiado para una toracotomía exploradora con sulfato de atropina (0,03 mg/kg, SC), seguido de clorhidrato de xilazina (1 mg/kg, IM) y clorhidrato de ketamina (5 mg/kg, IM). La anestesia se mantuvo con isoflurano al 1,2% y oxígeno administrado a través de un tubo endotraqueal con manguito de 5 mm que también mantuvo la ventilación con presión positiva intermitente a 6 respiraciones por minuto con la ayuda de una bolsa Ambu de reinhalación de 1 litro.

Se realizó una quinta toracotomía intercostal izquierda para el abordaje quirúrgico de la cavidad torácica. Las porciones craneal y caudal del lóbulo pulmonar craneal izquierdo y una vista adecuada de la base del corazón se obturaron caudalmente utilizando esponjas quirúrgicas humedecidas.

Los nervios vago y frénico fueron identificados y separados del sitio quirúrgico con sumo cuidado. Se apreciaba la porción dilatada del esófago craneal a la estenosis y a la derecha del arco aórtico (Véase ilustración 2).

La aorta se veía dorsal al esófago. Las bandas fibrosas esofágicas, que fueron fundamentales en la obstrucción del esófago por el arco aórtico derecho persistente, y el ligamento arterioso sobre el área de la estenosis se diseccionaron con una cuidadosa disección a ciegas después de colocar suturas permanentes en ambos extremos.

En la resolución quirúrgica se realizó a través de una toracotomía colocando suturas circuncostales discontinuas de 1-0 ployglactin 910 (Vicryl®) que abarcaban las costillas inmediatamente craneales y caudales a la incisión.

Antes de apretar y anudar las suturas circuncostales interrumpidas finales, se eliminó el neumotórax inflando y expandiendo el pulmón para restablecer la presión intratorácica negativa.

Se reanudó la ingesta oral del paciente dentro de las 12 horas posteriores a la cirugía. Inicialmente, la comida de papilla se administró en una postura erguida, mantenida durante 5 a 10 minutos después de comer para evitar la

distensión del esófago dilatado y restablecer el tono y el tamaño del músculo esofágico.

Después de 4 meses de cuidados posoperatorios meticulosos, se logró una recuperación sin incidentes que se rigió por radiografía de contraste (Véase figura 3).

2.3. Soluciones planteadas

El tratamiento definitivo para pacientes con diagnóstico de persistencia del cuarto arco aórtico es la resolución quirúrgica mediante toracotomía, que consiste en ligar y cortar el anillo vascular. La cirugía debe realizarse en la etapa más temprana para prevenir interrupciones irreversibles, además de un proceso posoperatorio adecuado para evitar complicaciones y asegurar una pronta recuperación.

2.4. Conclusiones

Los síntomas como vómito, flatulencia y tensión abdominal deben examinarse con radiografías detalladas y la posibilidad de anomalía del anillo vascular no debe pasarse por alto o confundirse con otras enfermedades del sistema digestivo.

El diagnóstico precoz de patologías referentes al anillo vascular es de vital importancia. El tratamiento quirúrgico puede tener un pronóstico más claro en los casos tratados tempranos. Además del tratamiento quirúrgico, también se requiere que la dieta se reorganice.

2.5. Recomendaciones

Se recomienda la esterilización de los pacientes diagnosticados con la persistencia del cuarto arco aórtico, debido a que es factor genético.

Se recomienda aplicar métodos diagnósticos como la radiografía o tomografía, para obtener hallazgos clínicos importantes como el cuarto arco aórtico persistente.

Se recomienda la toracotomía de manera inmediata al diagnóstico definitivo, como resolución quirúrgica única para esta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Alves, L. D. 2022. Multimodal anesthesia associated with regional block in a dog who underwent corrective surgery for persistent right aortic arch: case report. *Acta Veterinaria Brasilica*, 16(1).
- Arenillas, M., Caro-Vadillo, A., & De Segura, I. 2019. Anesthetic management of a dog with severe subaortic stenosis and mitral valve disease complicated with atrial fibrillation undergoing ovariohysterectomy. *Open veterinary journal*, v. 9, n. 2,, 157-163.
- Buchanan, J. W. 2004. Tracheal signs and associated vascular anomalies in dogs with persistent right aortic arch. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18, 510-514.
- Holt, D. 2022. Persistent Right Fourth Aortic Arch (PRAA). In *Comparative Veterinary Anatomy*. Academic Press, 251-257.
- House, A. K. 2005. Unusual vascular ring anomaly associated with a persistent right aortic arch in two dogs. *Journal of Small Animal Practice* 46(12), 585-590.
- Jena, B. N. 2020. Successful surgical management of persistent right aortic arch in a dog.
- Karabagli, M. &. 2017. edi ve köpeklerde vasküler ring anomalileri. *Türkiye Klinikleri Veterinary Sciences Surgery-Special Topics*, 3(1), 13-17.
- Koç Y, T. K. 2004. Persistent right aortic arch and its surgical correction in a dog. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 28(2), 441-446.
- Kozu, F., Silva, R., & Santos, C. 2015. Doenças do Esôfago: Megaesôfago. *Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos*, v.114, 2933-2941.
- Macphail, C. M. 2001. Thoracoscopic correction of persistent right aortic arch in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 37 (6), 577-581.
- Marvel, S. J. 2021. Thoracoscopic treatment of persistent right aortic arch in dogs with and without one lung ventilation. *Veterinary Surgery*.

- Meira, J. 2020. Megaesophagus secondary to persistence of the right aortic arch in a German Shepherd dog - case report. *Archives of Veterinary Science* v. 25, 20.
- Miller, L., & Gal, A. 2017. Cardiovascular system and lymphatic vessels. *Pathologic basis of veterinary disease*, 561.
- Muldoon, M. B. 1997. Longterm results of surgical correction of persistent right aortic arch in dogs: 25 cases (1980 – 1995). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210, 1761-1763.
- Parisi, C. 2020. Anesthetic management and complications of transvascular patent ductus arteriosus occlusion in dogs. *Veterinary Anesthesia and Analgesia* v. 47, n. 5, 581-587.
- Plesman, R. 2011. Thoracoscopic correction of a congenital persistent right aortic arch in a young cat. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 52, n. 10, 1123.
- Portela, D., Verdier, N., & Otero, P. 2018. Regional anesthetic techniques for the thoracic limb and thorax in small animals: A review of the literature and technique description. *The Veterinary Journal*, v. 241, 8-19.
- Regier, P. J.-A. 2021. Ligation of the ligamentum arteriosum and aberrant left subclavian artery in five dogs in which persistent right aortic arch had been diagnosed. *Veterinary Surgery*, 50, 26-31.
- Souza, P. 2018. Abordagem terapêutica no controle da dor em cães no pósoperatório. *Ciência Veterinária* v.1, nº 2.
- Yalcin, E. C. 2009. Vascular ring anomaly associated with right aortic arch in a German shepherd dog. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 33(1), 81-84.
- Yurtal, Z. İ. 2020. Surgical correction and outcomes of persistent right aortic arch in two dogs. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences*, 4(2), 51-56.

ANEXOS

Ilustraciones



Ilustración 1: Radiografía de contraste del esófago que revela material de contraste que se acumula en el esófago en la entrada torácica y craneal a la base del corazón.

Fuente: (Jena, 2020)

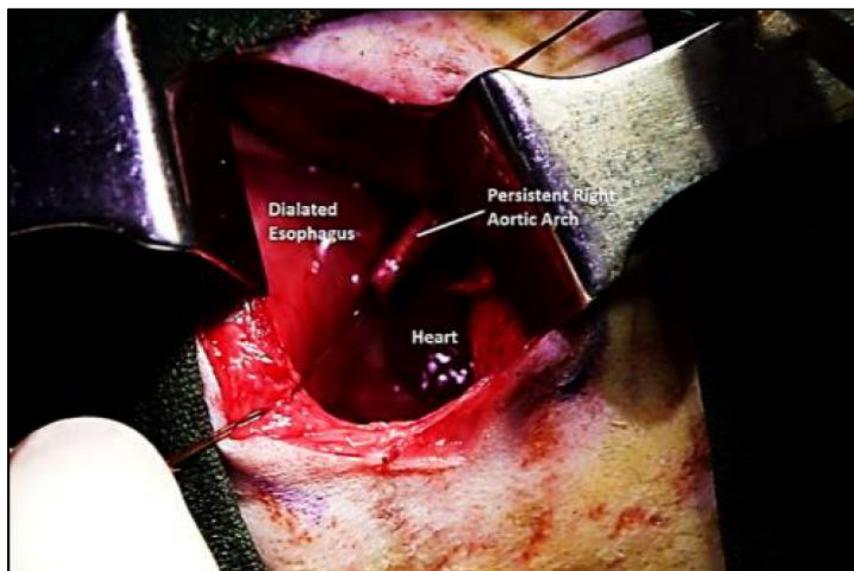


Ilustración 2: Porción dilatada del esófago craneal a la banda fibrosa periesophageal de cuarto arco aórtico y base cardíaca.

Fuente: (Jena, 2020)



Ilustración 3: Radiografía después de 4 meses con resolución completa de PRAA. Fuente: (Jena, 2020)



Ilustración 4: Radiografía simple: vista lateral izquierda que muestra dilatación esofágica. Fuente: (Alves, 2022).



Ilustración 5: Radiografía con contraste vista lateral izquierda con dilatación esofágica y acumulación de contraste desde la porción cervical hasta la entrada torácica. La estenosis esofágica es inmediatamente proximal a la base del corazón. Fuente: (Alves, 2022).

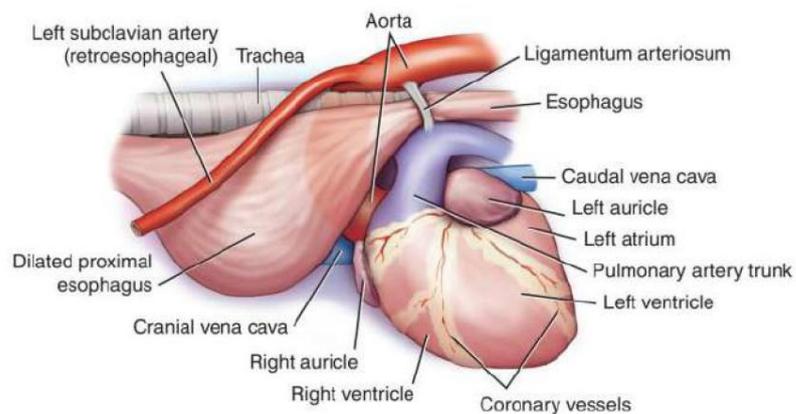


Ilustración 6: Cuarto arco aórtico persistente. El esófago está atrapado entre el cuarto arco aórtico y el ligamento arterioso a la izquierda y la base del corazón y las arterias pulmonares ventralmente. Fuente: (Holt, 2022).



Ilustración 7: Radiografía dorsoventral que muestra la desviación hacia la izquierda de la tráquea al nivel de la aorta. La flecha indica el cuarto arco aórtico persistente. Fuente: (Holt, 2022).

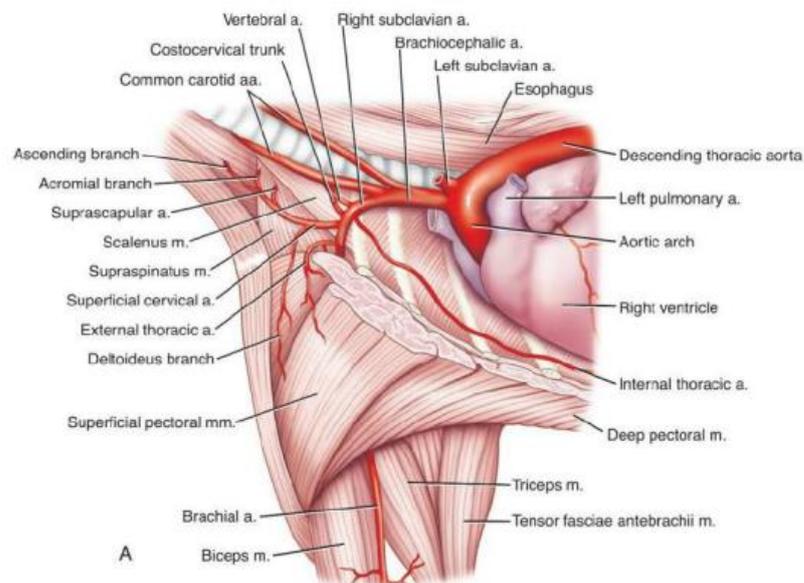


Ilustración 8: Anatomía normal de la aorta torácica. Fuente: (Holt, 2022).

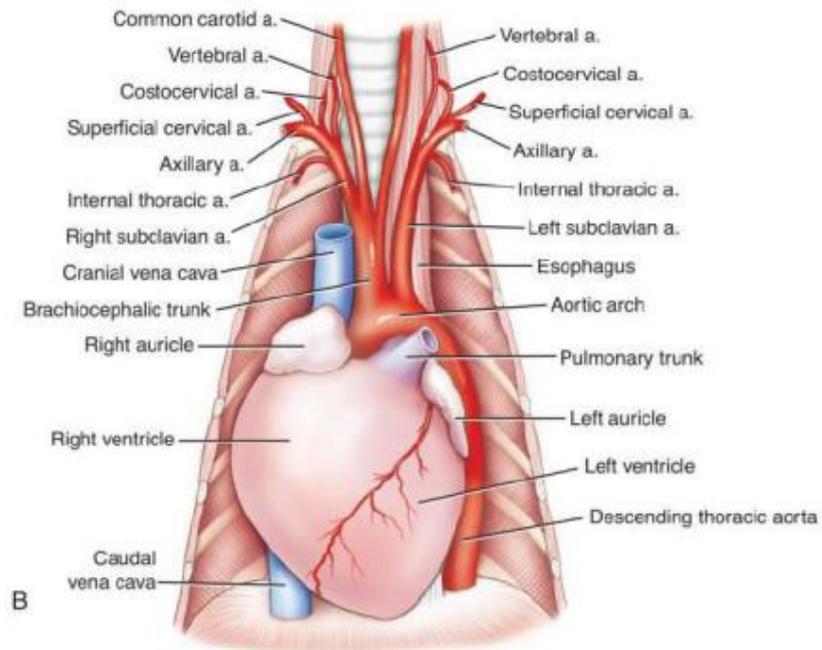


Ilustración 9: Ramas de la aorta torácica. Fuente: (Holt, 2022).