



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

FELIPE DA COSTA SANTOS SILVA

**PERSISTÊNCIA DE QUARTO ARCO AÓRTICO DIREITO EM CÃO: RELATO DE
CASO**

AREIA

2025

FELIPE DA COSTA SANTOS SILVA

**PERSISTÊNCIA DE QUARTO ARCO AÓRTICO DIREITO EM CÃO: RELATO DE
CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Profa. Dra. Erika Toledo da
Fonseca.

AREIA

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586p Silva, Felipe da Costa Santos.

Persistência de quarto arco aórtico direito em cão:
relato de caso / Felipe da Costa Santos Silva. -

Areia:UFPB/CCA, 2025.

36 f. : il.

Orientação: Erika Toledo da Fonseca.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina veterinária. 2. Regurgitação. 3.
Megaesôfago secundário. 4. Cirurgia veterinária. 5.
Anomalia em anel vascular. I. Fonseca, Erika Toledo da.
II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

FELIPE DA COSTA SANTOS SILVA

PERSISTÊNCIA DE QUARTO ARCO AÓRTICO DIREITO EM CÃO: RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 09/10/2025.


BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
ERIKA TOLEDO DA FONSECA
Data: 23/10/2025 21:13:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Profa. Dra. Erika Toledo da Fonseca (Orientadora)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Documento assinado digitalmente
 **IVANA FERNANDES VIDAL**
Data: 24/10/2025 19:58:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Ivana Fernandes Vidal

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Documento assinado digitalmente
 **VANESSA DE SOUZA SOBREIRO**
Data: 23/10/2025 21:33:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

M. V. Vanessa de Souza Sobreiro

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

A meus pais Karla e Montgomery, pela coragem de
me deixar ir, pelo suporte e orientação, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primordialmente agradeço a Deus por ter me dado sabedoria para trilhar os melhores caminhos durante a minha graduação. Por todas as conquistas e bênçãos que me concedeu no período em que estive longe da minha família.

Minha mãe, Karla Luciana da Costa Santos Silva, que tanto me apoia em minhas decisões, sempre sendo um pilar essencial e, mesmo sem saber, um refúgio emocional durante meus momentos mais conturbados.

Meu pai, Montgomery Silva, que foi meu alicerce, dando o suporte necessário para que fosse possível acontecer minha formação. Por todas as nossas conversas, suas orientações me ensinam como ser um homem de verdade.

Minhas irmãs, Sofia e Natália, que desde pequenas despertaram em mim o senso de cuidado para com a minha família, sendo também essenciais para que eu pudesse me tornar um homem mais cuidadoso, atencioso e protetor.

Meus avós maternos e minha vó paterna, muito obrigado por sempre me acolherem. Cada visita minha em vossos lares é sempre muito confortante.

A minha orientadora, Doutora Erika Toledo da Fonseca por ter aceitado me guiar durante a realização deste trabalho, que com tanto esmero me orientou.

A banca avaliadora, Doutora Ivana Fernandes Vidal e a nossa “R3” Vanessa de Souza Sobreiro que são grandes referências para mim e tanto me ensinaram durante minha passagem pelo bloco cirúrgico.

A atual equipe de residentes, aos técnicos e funcionários do nosso Hospital Veterinário que trabalham de maneira árdua, para que consigamos proporcionar o melhor atendimento possível para nossos pacientes. Em especial as residentes do centro cirúrgico, Silvia Carliane, Vanessa Torres, Vitória Maria e Vitoria Melo, que além de tutoras se tornaram amigas e transformaram o ambiente de trabalho em um lugar acolhedor.

Meus amigos e amigas do estágio, muito obrigado por estarem sempre dispostos a ajudar e por compartilharem conhecimento e momentos de descontração em meio a rotina cansativa.

Aos amigos que comigo dividiram um lar, Gustavo Amorim, Gabriel Barbosa, Matheus Guilherme, Beatriz Gomes e Hellen Ramos. Vocês se tornaram minha família em Areia e sou muito grato por ter compartilhado tantos momentos memoráveis ao vosso lado.

Por fim aos amigos que fiz durante minha graduação, graças a Deus conheci pessoas que tornaram a caminhada mais fácil de percorrer, momentos onde conseguimos desopilar um pouco são muito importantes durante um período tão longo de curso e em uma cidade onde tudo

parece acontecer tão intensamente, então ter pessoas com quem pude contar durante esses longos anos foi o que me deu sustentação para conseguir finalizar com sucesso.

RESUMO

Os avanços diagnósticos têm tornado as patologias cardiovasculares mais prevalentes na prática veterinária. O desenvolvimento fetal envolve a formação dos arcos aórticos para a circulação, os quais devem envolver após o nascimento para estabelecer os grandes vasos; no entanto, a falha nesse processo resulta em anomalias dos anéis vasculares, sendo a Persistência do Quarto Arco Aórtico Direito (PQAAD) a mais comum em cães e gatos (aproximadamente 95% dos casos). A PQAAD causa compressão do esôfago, resultando na regurgitação em filhotes após o desmame e a introdução de alimentos sólidos, causando má nutrição e aumentando o risco de pneumonia por aspiração. O tratamento recomendado é a intervenção cirúrgica, que, caso seja realizada logo após o diagnóstico, traz um prognóstico favorável, podendo resultar em melhora significativa ou cura, com o esôfago geralmente recuperando sua função normal. Apesar de invasivo, o procedimento é necessário, já que não há cura clínica para a PQAAD. Este estudo relata o caso de uma cadela da raça Pitbull de 4 meses de idade submetida a cirurgia de correção da PQAAD, que apresentou diminuição no quadro de regurgitação, porém não houve regressão total da dilatação esofágica, devido ao intervalo de tempo entre aparecimento de sinais clínicos e resolução cirúrgica. Desta forma evidenciou-se a importância do conhecimento anatômico, diagnóstico rápido e da intervenção cirúrgica imediata para melhorar a qualidade de vida dos pacientes afetados por essa enfermidade.

Palavras-Chave: regurgitação; megaesôfago secundário; cirurgia veterinária; anomalia em anel vascular.

ABSTRACT

The advancements in diagnostic techniques have rendered cardiovascular pathologies more prevalent in veterinary practice. Fetal development involves the formation of aortic arches for circulation, which must involute after birth to establish the great vessels. However, a failure in this process results in vascular ring anomalies, with Persistent Right Aortic Arch (PRAA) being the most common in dogs and cats (accounting for approximately 95% of cases). PRAA causes esophageal compression, leading to regurgitation in puppies following weaning and the introduction of solid foods, resulting in subnutrition and an increased risk of aspiration pneumonia. The recommended treatment is surgical intervention, which, if performed promptly after diagnosis, carries a favorable prognosis, often resulting in significant improvement or cure, with the esophagus typically regaining normal function. Although invasive, the procedure is necessary, as there is no clinical cure for PRAA. This study reports the case of a 4-month-old Pitbull female dog that underwent corrective PRAA surgery. The patient showed a decrease in regurgitation; however, a complete regression of the esophageal dilation did not occur due to the time interval between the onset of clinical signs and surgical resolution. This highlighted the importance of anatomical knowledge, rapid diagnosis and immediate surgical intervention to improve the quality of life of patients affected by this disease.

Keywords: regurgitation; secondary megaesophagus; veterinary surgery; vascular ring anomaly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Os seis arcos aórticos embrionários, par de artérias aortas dorsais e par de artérias aortas ventrais. AA : Arcos aórticos. AV : Artéria aorta ventral. AD : Artéria aorta dorsal (esboço esquemático)	14
Figura 2 – Arranjo dos vasos após o nascimento em cães e gatos. SD : Artéria subclávia direita. SE : Artéria subclávia esquerda. CC : Artéria carótida comum. CI : Artéria carótida interna. CE : Artéria carótida externa. TBC : Tronco braquiocefálico. LA : Ligamento arterioso. AP : Artéria pulmonar (esboço esquemático)	15
Figura 3 – As quatro câmaras do coração dos mamíferos. VCA : veia cava anterior. VCP : veia cava posterior. AD : átrio direito. VD : ventrículo direito. AP : artéria pulmonar. AE : átrio esquerdo. VE : ventrículo esquerdo. A : artéria aorta	16
Figura 4 – Arranjo dos grandes vasos e coração após o nascimento em cães e gatos. ES : Esôfago. SD : Artéria subclávia direita. SE : Artéria subclávia esquerda. TBC : Tronco braquiocefálico. AA : Artéria aorta. LA : Ligamento arterioso. AP : Artéria pulmonar (esboço esquemático)	18
Figura 5 – Persistência de quarto arco aórtico direito, causando constrição em esôfago e aumento de volume cranial ao coração. ES : Esôfago. LA : Ligamento arterioso. AP : Artéria pulmonar. AA : Artéria aorta. (esboço esquemático)	19
Figura 6 – Radiografia contrastada de tórax, látero-lateral evidenciando aumento de volume em esôfago, cranial ao coração. Esôfago dilatado (Seta preta). Coração (Seta verde)	24
Figura 7 – Vista lateral direita do acesso à cavidade torácica com afastador de Fiochietto evidenciando lobos pulmonares	26
Figura 8 – Isolamento dos nervos vago e laringorrecorrente, com dedos de luvas estéreis, demonstrados pelas setas azuis	26
Figura 9 – Ligaduras realizadas no ducto arterioso, demonstradas pelas setas amarelas	27
Quadro 1 – Resultados do eritrograma e plaquetograma realizados no dia 27/11/2024	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Artéria aorta
AA	Arcos aórticos / Artéria aorta
AD	Artéria aorta dorsal / Átrio direito
AE	Átrio esquerdo
ALT	Alanina aminotransferase
AP	Artéria pulmonar
AV	Artéria aorta ventral
Bpm	Batimentos por minuto
CC	Artéria carótida comum
CE	Artéria carótida externa
CHGM	Concentração de Hemoglobina Globular Média
CI	Artéria carótida interna
CO2	Dióxido de Carbono
ECG	Eletrocardiograma
EIC	Espaço Intercostal
ES	Esôfago
FA	Fosfatase alcalina
FC	Frequência Cardíaca
fl	Femtolitro
FR	Frequência Respiratória
g/dl	Gramas por decilitro
HV	Hospital Veterinário
IM	Intramuscular
IV	Intravenosa
Kg	Quilograma
LA	Ligamento arterioso
ml	Mililitros
MRPM	Movimentos respiratórios por minuto

O2	Oxigênio
PDA	Persistência de ducto arterioso
PQAAD	Persistência do Quarto Arco Aórtico Direito
PRAA	Persistent Right Aortic Arch (Inglês)
QAAE	Quarto arco aórtico esquerdo
SD	Artéria subclávia direita
SE	Artéria subclávia esquerda
TBC	Tronco braquiocefálico
TC	Temperatura Corporal
TPC	Tempo de Preenchimento Capilar
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
USG	Ultrassonografia
VCA	Veia cava anterior
VCP	Veia cava posterior
VD	Ventrículo direito
VE	Ventrículo esquerdo
VGM	Volume Globular Médio

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
μ	Unidade micro

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 EMBRIOLOGIA DOS ARCOS AÓRTICOS	14
2.1.1 Anatomia e fisiologia do sistema cardiovascular	15
2.2 ALTERAÇÕES CONGÊNITAS CARDIOVASCULARES EM CÃES	17
2.3 PERSISTÊNCIA DE QUARTO ARCO AÓRTICO DIREITO	18
2.3.1 Fisiopatologia	18
2.3.2 Sinais clínicos	19
2.3.3 Diagnóstico	20
2.3.4 Tratamento e prognóstico	21
3 RELATO DE CASO	23
4 DISCUSSÃO	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As doenças cardiovasculares dos cães estão cada vez mais frequentes na rotina das clínicas veterinárias. Isso ocorre devido aos avanços tecnológicos em exames complementares, às novas técnicas de diagnóstico e também a crescente preocupação da população em investigar possíveis doenças em seus pets.

Durante a gestação o pulmão do feto não está apto a fazer hematose. Logo o oxigênio distribuído pelos tecidos do feto tem origem da circulação sanguínea materna (Colville; Bassert, 2009). Dessa maneira a circulação sanguínea fetal possui particularidades anatômicas que a diferencia da circulação sanguínea de um cão recém-nascido.

O sistema cardiovascular dos filhotes em formação possui anéis vasculares, chamados também de arcos aórticos, que após o nascimento sofrem involução e se reconectam para que se formem os grandes vasos (Follette et al, 2019). Entretanto é possível ocorrer malformações congênitas durante esse processo, que são as chamadas anomalias dos anéis vasculares.

Em casos de malformações, os arcos que deveriam regredir persistem no organismo e o animal desenvolve problemas secundários (Yalçin et al, 2009).

Estas malformações ocorrem em cães e gatos, sendo mais comuns em cães das raças pastor alemão, setter irlandês e dinamarquês (Nelson; Couto, 2015). A persistência do quarto arco aórtico direito (PQAAD) é a alteração mais comum, vista em aproximadamente 95% dos cães diagnosticados com anomalias em anéis vasculares (Fossum, 2021).

O principal sinal clínico da PQAAD é a regurgitação após desmame e introdução da alimentação sólida, percebida em animais ainda filhotes (Fossum, 2021).

Animais com essa condição têm crescimento deficiente e perda de peso, pois não são nutridos de maneira adequada (Cruz et al, 2019), além disso a regurgitação crônica predispõe ao desenvolvimento de pneumonia por aspiração (Fossum, 2021).

A PQAAD é uma enfermidade que, quando diagnosticada cedo, pode ser tratada cirurgicamente e o animal apresentar melhora considerável, ou até cura dos sinais clínicos (Vianna; Krahwinkel, 2004). Seu prognóstico pode ser favorável, uma vez que o diagnóstico e tratamento precoce aconteçam.

Este trabalho tem como objetivo relatar o caso de uma cadela da raça Pitbull, de 4 meses, que foi diagnosticada e passou pelo procedimento cirúrgico de correção de PQAAD no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba, campus II, na cidade de Areia, Paraíba.

2 REVISÃO DE LITERATURA

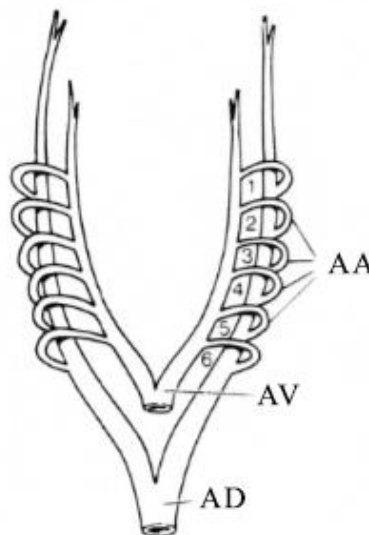
2.1 EMBRIOLOGIA DOS ARCOS AÓRTICOS

Durante a fase embrionária as principais artérias consistem em um par de artérias aortas ventrais, um par de artérias aortas dorsais e seis pares de anéis vasculares, também chamados de arcos aórticos. Esses arcos posteriormente se transformam em estruturas do sistema cardiovascular (Morgan, Bray, 2019).

Os pares de artérias aortas ventrais e dorsais se fundem formando o coração e a artéria aorta descendente respectivamente (Ellison, 1980). Os arcos se desenvolvem em sequência e a transformação ocorre normalmente entre a terceira e quarta semana de vida do embrião (Bussadori, 2023).

Os arcos aórticos são enumerados de 1 a 6 e posteriormente se diferenciam em estruturas específicas (Morgan, Bray, 2019).

Figura 1 – Esboço esquemático dos seis arcos aórticos embrionários, par de artérias aortas dorsais e par de artérias aortas ventrais. **AA**: Arcos aórticos. **AV**: Artéria aorta ventral. **AD**: Artéria aorta dorsal.



Fonte: Ellison, 1980

As raízes ventrais dos arcos aórticos 1 e 2 se transformam nas artérias carótidas externas, já suas raízes dorsais se transformam na porção distal das artérias carótidas internas (Ellison, 1980). O terceiro arco aórtico se torna a principal comunicação arterial entre cabeça e coração, a raiz dorsal desaparece e o arco aórtico se torna a porção proximal das artérias carótidas

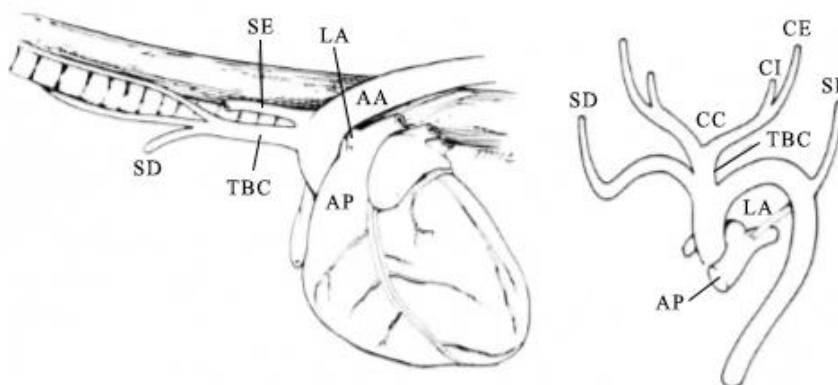
internas, sua raiz ventral se alonga e se torna as artérias carótidas comuns, esquerda e direita (Bussadori, 2023; Ellison, 1980).

O quarto arco aórtico direito se torna a porção proximal da artéria subclávia direita. Já o quarto arco aórtico esquerdo se amplia e se torna o arco aórtico do cão adulto (Follette et al, 2019).

O quinto arco aórtico é primitivo e não tem função após o nascimento (Ellison, 1980).

O sexto e último arco aórtico forma as artérias pulmonares direita e esquerda e os ductos arteriosos direito e esquerdo. O ducto arterioso direito desaparece antes do nascimento e o esquerdo se fecha depois do nascimento para formar o ligamento arterioso (Morgan, Bray, 2019).

Figura 2 – Esboço esquemático do arranjo dos vasos após o nascimento em cães e gatos. **SD**: Artéria subclávia direita. **SE**: Artéria subclávia esquerda. **CC**: Artéria carótida comum. **CI**: Artéria carótida interna. **CE**: Artéria carótida externa. **TBC**: Tronco braquiocefálico. **LA**: Ligamento arterioso. **AP**: Artéria pulmonar.



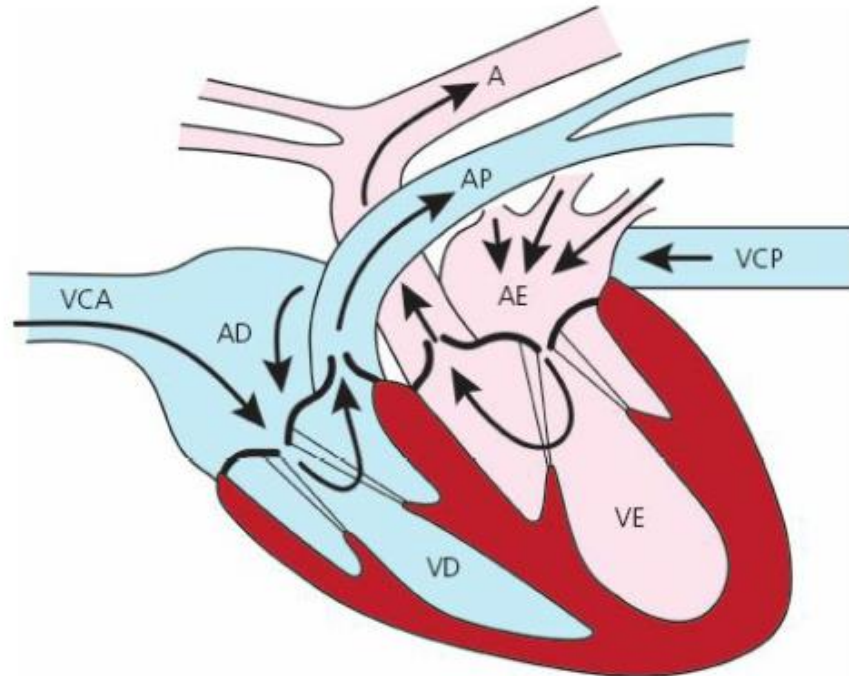
Fonte: Ellison, 1980.

2.1.1 Anatomia e fisiologia do sistema cardiovascular

O sistema cardiovascular é composto pelo seu órgão principal, o coração, e por um grande conjunto de vasos sanguíneos que podem variar em tamanho e composição (Dukes et al, 2017). Para compreender o funcionamento desse sistema é necessário entender a anatomia do coração e dos grandes vasos que fazem parte de sua composição.

O coração é composto por quatro compartimentos, sendo dois átrios (direito e esquerdo) e dois ventrículos (direito e esquerdo). Cada compartimento possui uma ou mais estruturas para chegada e também saída de sangue de seu interior (Bussadori, 2023).

Figura 3 – As quatro câmaras do coração dos mamíferos. **VCA**: veia cava anterior. **VCP**: veia cava posterior. **AD**: átrio direito. **VD**: ventrículo direito. **AP**: artéria pulmonar. **AE**: átrio esquerdo. **VE**: ventrículo esquerdo. **A**: artéria aorta.



Fonte: Dukes et al, 2017.

Dessa maneira o coração funciona como uma bomba, que através da sua contração (sístole) e relaxamento (diástole), leva o sangue para os tecidos por meio de um sistema fechado de vasos sanguíneos. Este sistema é composto por artérias, responsáveis por levar o sangue oxigenado do coração aos tecidos e as veias que retornam o sangue concentrado em dióxido de carbono (CO_2) dos tecidos ao coração (Colville; Bassert, 2009).

Além do oxigênio (O_2) o sangue arterial, também transporta e distribui nutrientes, hormônios, leucócitos, plaquetas, eletrólitos e calor para o organismo (Dukes et al, 2017).

O sangue com alta concentração CO_2 chega no coração durante a diástole através das veias coronárias e veias cavas (caudal e cranial) e desemboca no átrio direito. A partir daí segue para o ventrículo direito, passando pela valva atrioventricular direita (tricúspide) (Colville; Bassert, 2009).

Durante a sístole a tricúspide se fecha evitando que o sangue volte para o átrio. Assim o sangue do ventrículo direito é ejetado, passa pela valva pulmonar, e segue através das artérias pulmonares para chegar nos pulmões (Procópio et al, 2024).

Dentro dos pulmões o sangue sofre trocas gasosas nos capilares alveolares (micro vasos localizados nos alvéolos pulmonares), onde ocorre a oxigenação. Após passar pelos capilares, o sangue, agora oxigenado, retorna para o coração na nova diástole através das veias pulmonares e desemboca no átrio esquerdo (Colville; Bassert, 2009).

O sangue acumulado no átrio esquerdo flui através da valva atrioventricular esquerda (mitral) para o ventrículo esquerdo. Com a sístole a mitral se fecha e o sangue é ejetado passando pela valva aórtica para as artérias coronárias (artérias que irrigam o coração) e para a artéria aorta (a maior artéria do corpo que sai do ventrículo esquerdo) (Colville; Bassert, 2009).

A artéria aorta se ramifica em artérias por onde o sangue é transportado até chegar nos capilares (vasos sanguíneos microscópicos) dos tecidos corpóreos, dessa maneira todos os seus componentes são entregues (Massari; Miglino, 2019).

2.2 ALTERAÇÕES CONGÊNITAS CARDIOVASCULARES EM CÃES

O complexo desenvolvimento embrionário do coração e dos grandes vasos abre uma lacuna para que possíveis anomalias congênitas possam ocorrer nessa fase (Zachary, 2017).

Existem causas variadas para o surgimento das alterações congênitas cardiovasculares. Em cães os defeitos são hereditários e podem ser atribuídos a um ou mais genes (Carlton, McGavin, 1998).

As alterações variam em sua compatibilidade com a vida, de modo que em alguns casos o feto é incapaz de sobreviver no útero, já em outros, mesmo após crescimento e na vida adulta não há presença de sinais clínicos (Zachary, 2017).

Entretanto existem também anomalias intermediárias que fazem o animal ser encaminhado para a clínica veterinária por causarem sinais clínicos de alterações cardiovasculares, como cianose, intolerância a exercícios, crescimento corporal prejudicado, entre outros. Podemos agrupá-las de acordo com suas apresentações no organismo, como por exemplo: falha no fechamento dos desvios cardiovasculares fetais, falha no desenvolvimento valvar normal, mau posicionamento dos grandes vasos e outras anomalias (Zachary, 2017).

Em cães as principais alterações congênitas cardiovasculares são a persistência de ducto arterioso, estenose pulmonar, estenose subaórtica, defeito septal ventricular e persistência de quarto arco aórtico direito (PQAAD) (Zachary, 2017).

É importante identificar as alterações precocemente, visto que boa parte das principais alterações podem ser corrigidas, trazendo então para o paciente um prognóstico favorável e compatível com a vida (Oliveira et al, 2011).

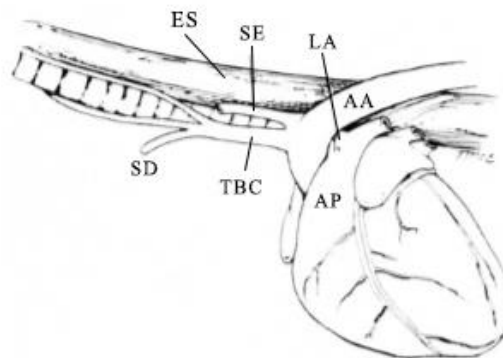
2.3 PERSISTÊNCIA DE QUARTO ARCO AÓRTICO DIREITO

2.3.1 Fisiopatologia

A persistência de quarto arco aórtico direito (PQAAD) é a alteração congênita mais comum entre as anomalias de anéis vasculares, representando 95% dos casos diagnosticados em cães e gatos (Fossum, 2021).

Em condições normais o quarto arco aórtico esquerdo (QAAE) se torna o arco aórtico do animal após seu nascimento, logo a artéria aorta e o ducto arterioso se desenvolvem e são anatomicamente localizados do mesmo lado do esôfago (à esquerda da linha média) (Carlton, McGavin, 1998).

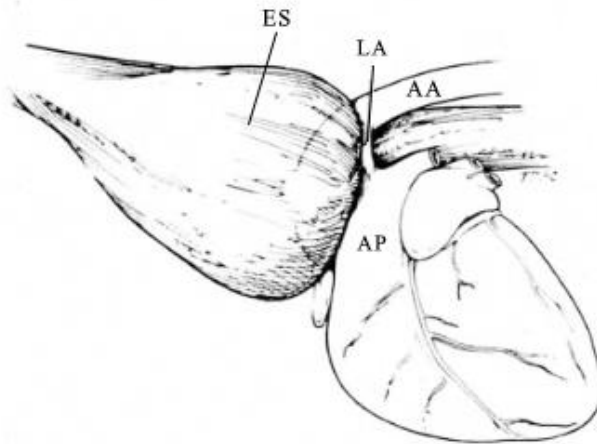
Figura 4 - Esboço esquemático do arranjo dos grandes vasos e coração após o nascimento em cães e gatos. **ES**: Esôfago. **SD**: Artéria subclávia direita. **SE**: Artéria subclávia esquerda. **TBC**: Tronco braquiocefálico. **AA**: Artéria aorta. **LA**: Ligamento arterioso. **AP**: Artéria pulmonar.



Fonte: Ellison, 1980.

Em casos de PQAAD o quarto arco aórtico direito se desenvolve formando a artéria aorta funcional do animal do lado direito da linha média, fazendo com que essa estrutura que deveria estar localizada no lado oposto, juntamente com o ducto arterioso, formem um anel envolvendo o esôfago (Carlton, McGavin, 1998).

Figura 5 – Esboço esquemático da persistência de quarto arco aórtico direito, causando constrição em esôfago e aumento de volume cranial ao coração. **ES**: Esôfago. **LA**: Ligamento arterioso. **AP**: Artéria pulmonar. **AA**: Artéria aorta.



Fonte: Ellison, 1980.

O anel formado é composto pela artéria aorta do lado direito, o ligamento arterioso dorsolateral à esquerda, artéria pulmonar do lado esquerdo e a base do coração ventralmente (Rallis et al, 2000).

Este arranjo resulta em obstrução esofágica e dilatação proximal (megaesôfago) quando o animal passa pelo desmame e começa a alimentação sólida, pois a comida ingerida não passa pelo espaço luminal restante no esôfago (Yun et al, 2024).

2.3.2 Sinais clínicos

O principal e clássico sinal clínico presente na PQAAD é a regurgitação. A mesma aparece durante a introdução alimentar do filhote aos alimentos sólidos, logo após o desmame (Vianna; Krahwinkel, 2004). A regurgitação é descrita como uma expulsão retrógrada e passiva de conteúdo gástrico ou esofágico (Yalçın et al, 2009).

No início da doença a regurgitação acontece logo após o animal se alimentar, porém posteriormente pode ocorrer em tempos variáveis, em minutos ou horas após a alimentação (Fossum, 2021).

Os nutrientes da alimentação não passam para o estômago, logo não são digeridos. Dessa forma o animal pode apresentar crescimento prejudicado, aparência de desnutrido e apetite voraz (Fossum, 2021).

A PQAAD é a única anomalia dos anéis vasculares que pode resultar em compressão traqueal suficiente ao ponto de causar sinais respiratórios como tosse, dispneia, crepitações pulmonares e dificuldade respiratória (Morgan, Bray, 2019).

O animal pode apresentar também broncopneumonia, resultado da aspiração proveniente da regurgitação crônica (Ellison, 1980).

2.3.3 Diagnóstico

As alterações em anel vascular são mais comuns em cães das raças pastor alemão, setter irlandês e dinamarquês (Nelson; Couto, 2015). A predisposição racial pode também auxiliar durante a investigação clínica da suspeita de PQAAD.

A PQAAD é diagnosticada através da história do paciente (anamnese), avaliação dos sinais clínicos e realização de exames complementares específicos que vão revelar a possível anomalia. É necessário priorizar os exames de imagem como a radiografia comum e contrastada da região torácica, endoscopia, ecocardiografia e, quando possível, tomografia computadorizada com contraste (Morgan, Bray, 2019).

A radiografia torácica do paciente com suspeita de PQAAD pode revelar o esôfago dilatado, cranial ao coração, contendo ar, água ou conteúdo alimentar. É possível encontrar também o desvio da traqueia próximo à borda cranial do coração, além da identificação dos sinais de pneumonia aspirativa (Yun et al, 2024), que incluem consolidação alveolar, efusão pleural, padrão alveolar em múltiplos lobos pulmonares e bronquiectasia (Rodrigues et al, 2022).

O exame endoscópico do esôfago vai ajudar a descartar outras causas de estenose ou obstrução esofágica, que não seja a PQAAD (Fossum, 2021).

A ecocardiografia vai auxiliar na avaliação das estruturas que compõem o coração e do fluxo sanguíneo, verificando assim a possível PQAAD através da visualização do posicionamento anatômico das estruturas envolvidas (artéria aorta, ducto arterioso e porção torácica do esôfago) (Castro et al, 2009).

A tomografia computadorizada com contraste é um exemplo de exame indicado para identificar o tipo de anomalia presente no sistema cardiovascular, diferenciando a PQAAD de outras alterações congênitas, para que de maneira eficaz possa ser montado um protocolo de tratamento (Yun et al, 2024).

Os exames laboratoriais dos pacientes com suspeita de PQAAD não apresentam alterações, exceto em casos que o animal esteja muito debilitado devido ao avanço da doença, podendo apresentar hipoproteinemia, a qual pode ser justificada pela nutrição inadequada (Fossum, 2021).

Nos casos em que o animal desenvolveu pneumonia por aspiração, pode apresentar neutrofilia como achado laboratorial, em resposta a inflamação pulmonar (Fossum, 2021).

2.3.4 Tratamento e prognóstico

A PQAAD deve ser tratada cirurgicamente, onde será corrigida a anomalia e desfeito o anel vascular que obstrui o esôfago.

Caso o animal apresente pneumonia aspirativa é necessário também intervir clinicamente com o tratamento de suporte, utilizando fluidoterapia, fornecimento de oxigênio e antibióticos (Camargo et al, 2020).

A correção cirúrgica deve ser realizada o mais rápido possível após a percepção dos sinais clínicos. Dessa maneira diminuem-se os riscos de danos irreversíveis em musculatura e inervação do esôfago, já que em casos avançados da doença não é possível regredir a dilatação causada pela obstrução (Morgan, Bray, 2019).

A transecção cirúrgica da estrutura constritiva é a abordagem recomendada e a conduta escolhida em casos de PQAAD. O acesso à cavidade torácica deve ser feito via toracotomia lateral esquerda, em quarto espaço intercostal (EIC) e há necessidade de colocação de dreno de toracostomia antes do fechamento rotineiro da cavidade torácica (Fossum, 2021).

É importante também monitorar a glicemia do paciente, já que a maioria dos casos acomete filhotes, dessa forma são prevenidas complicações como convulsões, fraqueza, colapso, ataxia, entre outras, por hipoglicemia (Nelson; Couto, 2015). no período pós-operatório.

A ingestão de alimentos via oral pode ser retomada de 12 a 24 horas após a cirurgia. O animal afetado deve ser alimentado com comida em forma líquida ou pastosa, em posição bipedal (em pé sobre as patas traseira) e deve se manter na posição por 20 minutos após alimentação, para que a gravidade auxilie a esvaziar o esôfago dilatado (Crivellenti, 2023). O objetivo é ir diminuindo a quantidade de água na mistura até que o animal possa comer normalmente, com a tigela no chão (Fossum, 2021)

É recomendada a realização de radiografia contrastada de esôfago a cada dois meses após a cirurgia para avaliar a diminuição da dilatação e o retorno do peristaltismo (Ellison, 1980).

Os resultados positivos da cirurgia estão relacionados com a melhora da qualidade de vida dos pacientes, reestabelecimento da nutrição adequada e prevenção de regurgitação no futuro, através retorno do tônus e da função muscular do esôfago (Ellison, 1980).

Resultados negativos estão relacionados à necessidade de alimentação especializada ou elevada regurgitação recorrente. As causas de morte no curto prazo incluem pneumonia aspirativa e eutanásia devido a falha na melhora do paciente (Rallis et al, 2000).

O prognóstico do paciente com PQAAD é diretamente relacionado ao tempo que o mesmo passou com a alteração antes de ser tratada cirurgicamente. Em casos avançados onde o paciente já desenvolveu uma dilatação irreversível de esôfago e pneumonia aspirativa o prognóstico é desfavorável. Caso a cirurgia seja realizada precocemente, com o animal ainda no início dos sinais clínicos, o prognóstico passa a ser de reservado a favorável, pois é possível que haja diminuição significativa na regurgitação e que o paciente volte a ficar clinicamente normal (Vianna; Krahwinkel, 2004).

3 RELATO DE CASO

Este relato refere-se a um animal da espécie canina, fêmea, da raça Pitbull, de quatro meses de idade, pesando 9,2kg, que foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba, campus II, na cidade de Areia, Paraíba, no dia 27/11/2024.

Na anamnese foi relatado pela tutora que o animal não era vacinado, estava com a vermifugação atrasada (mais de um mês) e há dois meses e meio apresentava vômito assim que acabava de se alimentar, tosse, uma espécie de ronco, sentia muita fome e não ganhava peso.

Relatou também que dia 19/09/2024 levou animal a um veterinário, o qual prescreveu Doxineu, Plasil e Ambroxol, porém não apresentou melhora.

Durante o exame físico geral o animal encontrava-se alerta, com escore corporal 3/5, temperatura corporal (TC) de 38,5°C, frequência respiratória (FR) de 56 movimentos respiratórios por minuto (mrpm), frequência cardíaca (FC) de 116 batimentos por minuto (bpm), tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos, hidratado e com mucosas róseas. Além disso foi observado aumento em linfonodos mandibulares, pré-escapulares e poplíteos.

Ao exame físico específico as alterações identificadas foram crepitação pulmonar, durante o exame do sistema respiratório e presença de ectoparasitas e rarefação pilosa, durante o exame de pele e anexos.

A suspeita clínica inicial foi de megaesôfago com possível arco aórtico persistente e foram solicitados hemograma, bioquímicos séricos (albumina, alanina aminotransferase [ALT], fosfatase alcalina [FA], fósforo e creatinina), ultrassonografia (USG) abdominal, endoscopia, eletrocardiograma (ECG) e radiografia contrastada de tórax.

No USG abdominal foram evidenciadas as seguintes alterações: achados sugestivos de gastrite, linfonodomegalia jejunal, leve esplenite (possível processo infeccioso ou inflamatório) e efusão abdominal fisiológica.

Com relação ao ECG, o eixo elétrico encontrava-se dentro da normalidade, porém com sinais eletrocardiográficos sugestivos de desequilíbrio eletrolítico/hipóxia do miocárdio.

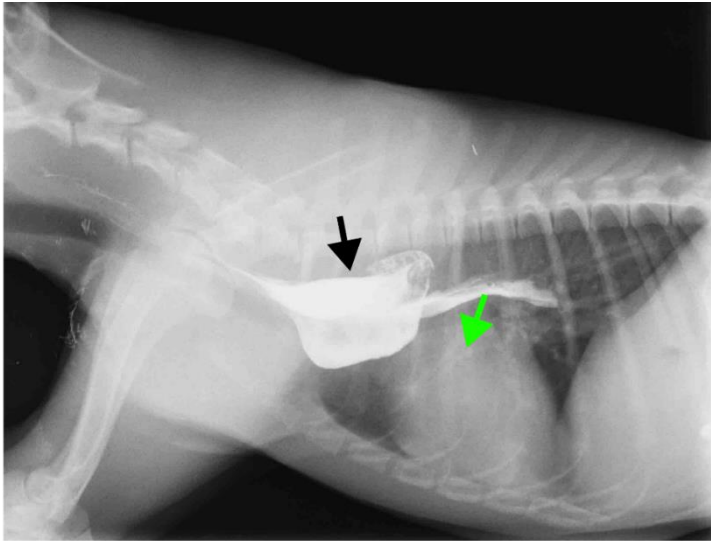
No eritrograma observou-se discreta anemia normocítica normocrômica, já o leucograma e os bioquímicos séricos não apresentaram alterações significativas.

Quadro 1 – Resultados do eritrograma e plaquetograma realizados no dia 27/11/2024

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria (x10 ⁶ /μl)	4,45	5,5 – 8,5
Hemoglobina (g/dl)	10	12 – 18
Volume globular (%)	30	37 – 55
VGM (fl)	67,4	60 – 77
CHGM (g/dl)	33	32 – 36
Plaquetas (x10 ³ /μl)	256	175 – 500

Observações: Hemácias sem alterações morfológicas. Fonte: setor de patologia clínica do HV-UFPB

Figura 6 – Radiografia contrastada de tórax, látero-lateral evidenciando aumento de volume em esôfago, cranial ao coração. Esôfago dilatado (**Seta preta**). Coração (**Seta verde**).



Fonte: HV – UFPB Areia, PB.

Na endoscopia não foi visualizada nenhuma alteração responsável pelos sinais clínicos apresentados pela paciente, descartando assim possíveis causas de obstrução esofágica.

A radiografia contrastada do tórax utilizou o bariogel como meio de contraste radiológico e evidenciou alterações sugestivas de dilatação esofágica segmentar, com estenose esofágica em região de base cardíaca de provável causa extraluminal.

Após coleta de todas as informações, avaliação clínica, resultados dos exames complementares e evidenciação de sinais radiográficos característicos da doença, a paciente foi diagnosticada com anomalia em anel vascular e encaminhada para a resolução cirúrgica.

Enquanto aguardava a data da cirurgia, marcada para o dia 03/12/2024, a tutora foi orientada a posicionar o comedouro elevado durante a alimentação da paciente, além de oferecer apenas alimento pastoso e manter o animal em pé, com a cabeça elevada durante 5 minutos após comer.

Na avaliação pré-anestésica a paciente apresentou um peso de 9,6kg, jejum de 12 horas, não havia recebido nenhuma medicação nas 24 horas anteriores, estava alerta e apresentou os seguintes parâmetros: FC: 112bpm, FR: 42mrpm, TPC: 2s, TC: 38,8°C, mucosas róseas pálidas e hidratação de 98%.

A equipe de anestesia optou pelo seguinte protocolo anestésico: como medicação pré-anestésica foi utilizada metadona (0,3mg/kg) via intramuscular (IM) e para indução anestésica utilizou-se propofol (3mg/kg) e lidocaína (1,5mg/kg) via intravenosa (IV). Após indução o animal foi intubado e mantido sob ventilação manual em uma frequência de 10mrpm. O anestésico inalatório utilizado foi sevoflurano.

Foi realizado um bloqueio locorregional utilizando a técnica intercostal com ropivacaína (0,2ml/kg). Para manutenção anestésica utilizou-se infusões de remifentanil na taxa de 10µg/kg/h via IV e cetamina na taxa de 0,8mg/kg/h via IV.

Foram utilizadas também as seguintes medicações transanestésicas de acordo com a necessidade observada pela equipe, cefalotina (22mg/kg) via IV, cetamina (1mg/kg) via IV e ácido tranexâmico (15mg/kg) via IV.

Durante todo o procedimento a paciente ficou sob monitoração com capnografia, ECG, pressão arterial não invasiva, oxímetro de pulso e termômetro esofágico.

Para o procedimento cirúrgico, a paciente foi posicionada em decúbito lateral direito, em seguida sucedeu a limpeza prévia da área com clorexidine degermante à 2% e solução fisiológica, seguido da antissepsia com clorexidine alcoólica a 0,5%. Foram posicionados os panos de campo, delimitando a área da cirurgia. Foi realizada uma incisão no 4º EIC esquerdo,

incisando os músculos grande dorsal, intercostal externo e interno. Utilizou-se afastador de Fiochietto para acessar a cavidade de maneira eficaz.

Figura 7 – Vista lateral direita do acesso à cavidade torácica com afastador de Fiochietto evidenciando lobos pulmonares.

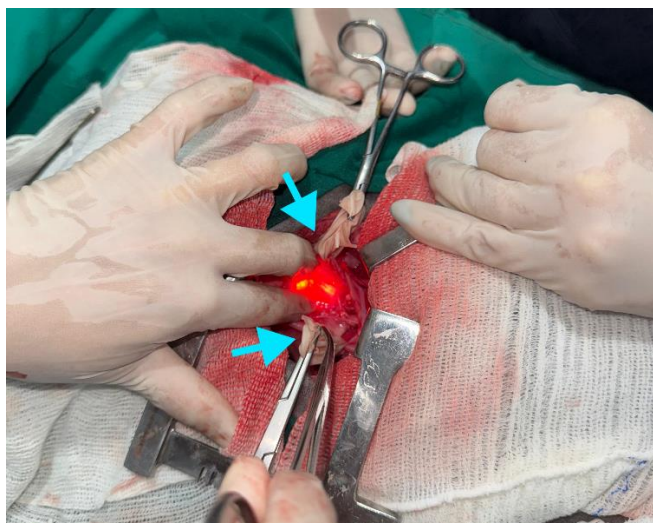


Fonte: HV – UFPB Areia, PB.

Foi feito o afastamento e isolamento dos nervos vago e laringorrecorrente com auxílio de dedos de luvas estéreis cortados e pinças hemostáticas, para assim prevenir que essas estruturas fossem lesionadas durante o procedimento.

Realizou-se uma endoscopia transcirúrgica, com balões dilatadores, para fazer balonamento da região estenosada do esôfago. Além disso a endoscopia auxiliou na visualização do esôfago durante o procedimento cirúrgico e as estruturas constritivas.

Figura 8 – Isolamento dos nervos vago e laringorrecorrente, com dedos de luvas estéreis, demonstrados pelas setas azuis.

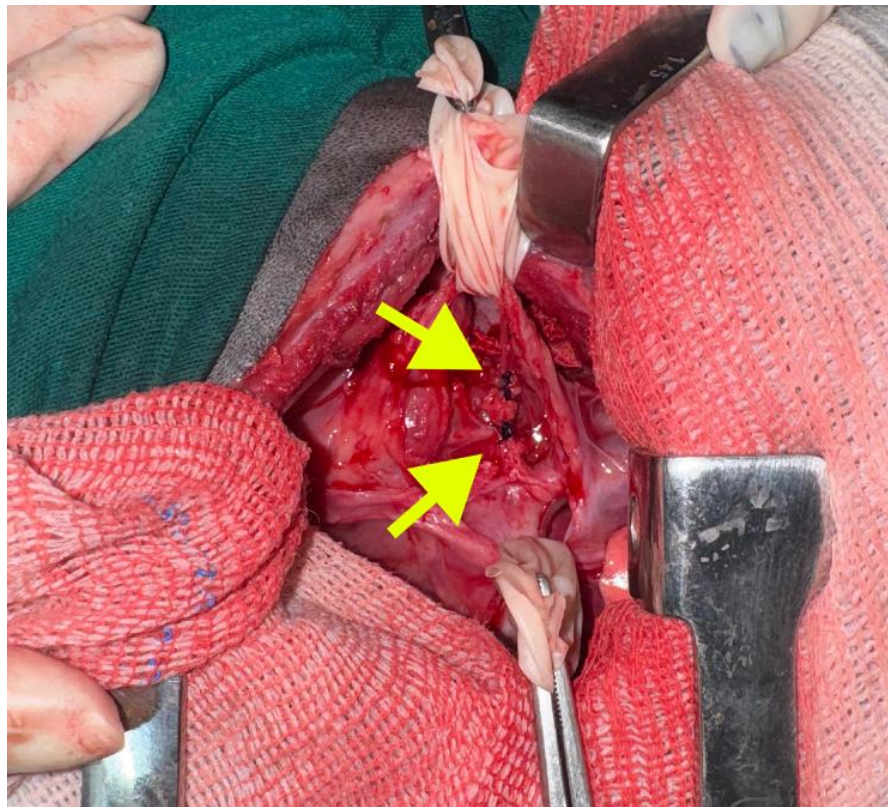


Fonte: HV – UFPB Areia, PB.

Localizou-se então o local da anomalia através da divulsão de tecidos adjacentes, evidenciando o anel vascular ao redor do esôfago, formado pelo ducto arterioso do lado esquerdo do esôfago e a artéria aorta do lado direito, confirmando então a suspeita de quarto arco aórtico direito persistente.

Em seguida o anel foi divulsionado para que fosse possível realizar a ligadura do ducto arterioso persistente, isolando assim a estrutura anômala. Foi feita dupla ligadura com polidioxanona (PDO) 2-0 do ducto arterioso e transecção do mesmo, desfazendo assim o anel e liberando o esôfago. Após desfeito o quarto arco aórtico persistente foi feita a síntese dos tecidos.

Figura 9 – Ligaduras realizadas no ducto arterioso, demonstradas pelas setas amarelas.



Fonte: HV – UFPB Areia, PB.

As costelas foram reaproximadas a partir dos músculos intercostais com fio nylon 2-0, utilizando pontos isolados simples. A sutura de musculatura foi feita com padrão contínuo festonado, com fio PDO 2-0. A sutura de subcutâneo foi feita com padrão intradérmico em zigue-zague com fio poliglactina 3-0.

Para dermorrafia utilizou-se sutura em padrão isolado simples e fio nylon 3-0. Por fim foi colocado um dreno torácico. Realizou-se uma incisão em pele, no 14º EIC esquerdo, e, com

o auxílio de uma pinça hemostática, o dreno foi introduzido na cavidade torácica através do 7º EIC.

O objetivo do dreno é retirar da cavidade seroma produzido e possíveis fluidos que se acumulassem durante o processo cicatricial. O dreno foi fixado em pele utilizando nylon 2-0, com sutura bailarina.

Através do dreno foi possível também reestabelecer a pressão negativa intratorácica, com o auxílio de uma torneira de três vias e seringa de 20ml.

O procedimento cirúrgico iniciou-se às 09:37h e teve fim às 12:00h. Após a cirurgia a paciente ficou internada durante 48 horas, sendo monitorada através do monitor anestésico, registrando a saturação de oxigênio no sangue, pressão arterial, frequência cardíaca e frequência respiratória.

O dreno que acessava a cavidade torácica foi aspirado a cada trinta minutos. 12 horas após o procedimento, passou a ser aspirado a cada duas horas e 24 horas após o procedimento, passou a ser aspirado a cada oito horas. Todas as quantidades de fluidos coletados foram registradas em ficha de internação.

A paciente recebeu comida enlatada para convalescentes misturada com água em quantidades controladas — cerca de 20ml de mistura inicialmente — durante o período de internamento, sendo mantida em pé durante 15 minutos após alimentação.

Após 48 horas foi removido o dreno torácico e a paciente recebeu alta médica. A tutora recebeu as orientações sobre os cuidados pós-operatórios com a alimentação da paciente.

Sete dias após a cirurgia, dia 10/12/2024, a paciente retornou ao hospital para remoção dos pontos e reavaliação pós-cirúrgica. Apresentou parâmetros dentro da normalidade e não apresentou sinais de infecção na região da cirurgia, então foi solicitado um novo exame radiográfico contrastado de tórax para visualizar o esôfago.

Na radiografia contrastada foi visualizado novamente acúmulo de coluna de contraste em esôfago torácico, cranial à base cardíaca, evidenciando assim megaesôfago segmentar após a cirurgia de correção da PQAAD. Após avaliação do exame a tutora foi orientada a continuar seguindo as recomendações passadas e a paciente foi liberada.

Cerca de dois meses após a cirurgia, dia 13/02/2025 a paciente retornou ao hospital novamente para avaliação de recuperação pós-cirúrgica. Durante a anamnese a tutora relatou

que a paciente ficava muito cansada e ofegante ao correr ou quando ficava animada ao ver alguém. Relatou também que continuou vomitando ao comer comida sólida e que ainda estava recebendo “papinha”.

Foi solicitada uma nova radiografia para reavaliar possível regressão do megaesôfago, porém o resultado não foi satisfatório, de modo que ainda era presente a dilatação esofágica.

Após reavaliação foi prescrito para a paciente Nutralife Intensiv, que é um suplemento hipercalórico solúvel para cães, seu preparo é diluído em água morna, formando um mingau, facilitando assim a alimentação da paciente.

Além disso foi solicitado um ecocardiograma, porém a tutora não retornou e não foram obtidas mais notícias da paciente.

4 DISCUSSÃO

A paciente do estudo apresentou a anomalia em anel vascular de PQAAD, classificada como a mais comum dentre as alterações congênitas, entrando em concordância com os estudos realizados por Fossum (2021), Zachary (2017) e Follete et al (2019).

Já Oliveira et al (2011) em um estudo retrospectivo sobre alterações congênitas de coração em cães, realizado com 976 animais, relatou apenas 3 casos de PQAAD, representando 0,3% do número total de animais avaliados.

Macedo et al (2021) relata o caso de um cão com persistência de ducto arterioso (PDA), uma enfermidade que também se trata de uma anomalia congênita no sistema cardiovascular, porém no caso relatado pela autora o ducto arterioso, que deveria se fechar após o nascimento, se mantém aberto.

De acordo com Broaddus e Tillson (2010) o paciente com PDA possui uma comunicação direta entre artéria aorta e artéria pulmonar, causando sobrecarga ventricular esquerda. Essa também é uma enfermidade com correção cirúrgica, assim como a PQAAD.

Como descrito por Fossum (2021) a correção cirúrgica da PQAAD e da PDA é feita da mesma maneira, com ligaduras e transsecção do ducto arterioso, porém na PQAAD o ducto arterioso comprime o esôfago devido à sua posição anatômica, já na PDA, como descrito por Macedo et al (2021) o paciente apresenta um shunt da artéria aorta para a artéria pulmonar.

Como descrito por Follete et al (2019), Zachary (2017) e Cruz et al (2019) os sinais clínicos observados — regurgitação, dilatação esofágica cranial ao coração, ruído respiratório e falha no crescimento — estão de acordo com os sinais encontrados na paciente, evidenciando o padrão presente em casos de PQAAD.

O clássico sinal de regurgitação, confundido com vômito, foi notado pela tutora da paciente durante a introdução aos alimentos sólidos, enquanto ainda filhote, exatamente como descrito por Yalçın et al (2009) e Follete (2019).

Diferente do que foi relatado por Nelson e Couto (2015), onde as raças mais afetadas são pastores alemães, setter irlandeses e dinamarquês, a paciente era da raça pitbull. Em contrapartida, corroborando com o que foi descrito no mesmo estudo, se trata de um cão de

raça, sendo as alterações congênitas de ocorrência mais comum em cães de raça, que em cães sem raça definida (SRD).

Os resultados dos exames laboratoriais (hemograma e bioquímicos séricos) encontrados no caso, com alterações discretas, evidenciam o que é descrito por Fossum (2021), onde a autora relata que as alterações mais evidentes nesses exames são vistas em casos que o paciente se encontra em estado moderado a grave de desnutrição e já desenvolveu pneumonia por aspiração, o que não ocorreu no caso relatado.

A radiografia contrastada foi essencial no diagnóstico da paciente do estudo, sendo o exame mais importante durante a investigação clínica da anomalia, entrando em concordância com o descrito por Nelson e Couto (2015), que descrevem o esofagograma contrastado como método de diagnóstico suficiente.

Apesar da recomendação da realização de ressonância magnética descrita por Vianna e Krahwinkel (2004), esse exame complementar ainda não é a realidade na maioria dos locais, portanto não foi possível realiza-la neste caso. Porém com os exames realizados foi possível fazer um planejamento cirúrgico preciso para realização de um procedimento seguro e eficaz.

O protocolo anestésico foi eficaz e satisfatório e foi evidenciada estabilidade dos parâmetros fisiológicos durante todo o procedimento cirúrgico, sem complicações relacionadas à ventilação manual da paciente durante a cirurgia. Visto que a ventilação manual não controla a fração inspirada de oxigênio e pode não manter a frequência respiratória constante.

Castro (2011) assegura que a ventilação mecânica durante o procedimento anestésico promove um controle mais seguro da respiração e da fração inspirada de oxigênio. Contudo, no caso descrito, não havia disponibilidade de ventilador mecânico. Desta forma, o procedimento anestésico foi realizado com ventilação manual, o qual mostrou-se eficaz e satisfatório, sendo evidenciado pela estabilidade dos parâmetros fisiológicos durante todo o procedimento cirúrgico.

Por fim, a correção da PQAAD foi realizada seguindo o recomendado por Rodríguez (2016): o ducto arterioso foi isolado e elevado, para que fossem feitas duas ligaduras e transecção da estrutura constritiva. Além disso, como indicado por Fossum (2021) foi dissecado todo o tecido conjuntivo e fibroso remanescente na superfície do esôfago, obtendo assim um procedimento cirúrgico seguro e bem executado, sem complicações transcirúrgicas e com boa recuperação após o procedimento.

Embora feita a correção da anomalia, a paciente ainda apresentou regurgitação ao comer alimentos sólidos, entretanto esse resultado que contrariou expectativas, de acordo com Fossum (2021), é esperado em casos que o paciente demora muito tempo para realizar o procedimento cirúrgico corretivo.

No caso relatado a paciente chegou para ser atendida após cerca de dois meses e meio após a primeira regurgitação, esse atraso para tratar pode ter sido responsável por uma dilatação irreversível de esôfago, com perda de tônus e função muscular, fazendo com que mesmo após a cirurgia a regurgitação continue.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PQAAD é uma alteração congênita que possui resolução cirúrgica eficaz caso seja diagnosticada e tratada de maneira precoce, portanto é imprescindível que ao notar a aparição do primeiro sinal de regurgitação o animal seja levado ao médico veterinário para avaliação clínica e investigação do seu quadro.

O procedimento cirúrgico apesar de invasivo por ser necessário acessar a cavidade torácica e manipular estruturas delicadas como o pulmão, inervação importante da região, coração e grandes vasos, é bem fundamentado em casos de sucesso e resultados satisfatórios.

A resolução cirúrgica da anomalia traz consigo benefícios e melhora a qualidade de vida dos animais submetidos, de modo que em muitos casos é possível o esôfago retornar a sua função normal e o animal consegue viver uma vida saudável.

Apesar do resultado negativo apresentado no caso, os estudos reforçam a importância do procedimento cirúrgico já que caso não seja realizado, não há possibilidade de cura clínica do paciente acometido.

Destaca-se também a importância do conhecimento da anatomia normal do sistema cardiovascular e como são formadas as alterações congênitas cardiovasculares, para assim saber exatamente como proceder perante um caso semelhante.

REFERÊNCIAS

- Broaddus, K. D.; Tillson, D. M. **Patent Ductus Arteriosus in Dogs**. Compendium on Continuing Education for Veterinarians, Manakin-Sabot, v. 31, n. 10, 2009.
- Bussadori, C. **Textbook of Cardiovascular Medicine in dogs and cats**. [s.l.] Edizioni LSWR, 2023.
- Camargo, J. F. et al. **Antimicrobianos utilizados no tratamento da pneumonia aspirativa em cães: revisão de literatura**. Research, Society and Development, v. 9, n. 12, p. e11091210805–e11091210805, 14 dez. 2020.
- Carlton, W.; McGavin, M. D. **Patologia veterinária especial de Thomson**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- Castro, M. G. et al. **Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, n. 5, p. 1238–1241, out. 2009.
- Castro, M. L. **Princípios básicos da ventilação mecânica em cães**. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/8c23f671-ce52-44d4-b6c6-266de09532ca/full>. Acesso em: 1 out. 2025.
- Colville, T.; Bassert, J. M. **Clinical anatomy and physiology laboratory manual for veterinary technicians**. [s.l.] St. Louis (Missouri, Estados Unidos) Mosby/Elsevier, 2009.
- CRIVELLENTI, L. Z.; CRIVELLENTI, S. B. Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais. 3. ed. São Paulo: MEDVET, 2023.
- Crivellenti, L. Z.; Crivellenti, S. B. **Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: MEDVET, 2023.
- Cruz, M. V. S. et al. **MEGAESÔFAGO CONGÊNITO EM CÃO ASSOCIADO A VERMINOSE: RELATO DE CASO**. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals), 1 set. 2019.
- Dukes, H. H. et al. **Fisiologia dos animais domésticos**. 13. ed. Rio De Janeiro. Guanabara Koogan, 2017.
- Ellison, G. W. **Vascular Ring Anomalies in the Dog and Cat**. Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian-North American Edition, [S.l.], v. 2, n. 9, p. 693-705, set. 1980.
- Follette, C. M.; Terreros, A.; Padgett, S. L. **Successful Surgical Therapy of a Double Aortic Arch in a 10-Month-Old Mixed Breed Dog**. Case Reports in Veterinary Medicine, v. 2019, Article ID 6519041, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2019/6519041>. Acesso em: 1 out. 2025.

Fossum, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

Macêdo, L. R. T. et al. Persistência do ducto arterioso em cão: Relato de caso. **Pubvet**, v. 15, n. 7, p. 1–6, 15 jul. 2021. DOI: 10.31533/pubvet.v15n07a870.1-6. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n07a870.1-6>. Acesso em: 1 out. 2025.

Massari, C. H. A. L.; Miglino, M. A. **Anatomia cardíaca aplicada à Medicina Veterinária** [recurso eletrônico]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2019. DOI: 10.11606/9788567421209. Acesso em: 1 out. 2025.

Morgan, K. R. S.; Bray, J. P. **Current diagnostic tests, surgical treatments, and prognostic indicators for vascular ring anomalies in dogs**. J Am Vet Med Assoc, Schaumburg, v. 254, n. 6, p. 728-733, 15 mar. 2019.

Nelson, R. W. et al. **Medicina interna de pequenos animais**. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

Oliveira, P. et al. **Retrospective Review of Congenital Heart Disease in 976 Dogs**. J Vet Intern Med, [S.l.], v. 25, n. 3, p. 477-483, 2011. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2011.0711.x. Acesso em: 1 out. 2025.

Procópio, D. L. et al. **Relato de caso: cão, SRD, de 12 anos com doença valvar crônica de mitral e tricúspide com remodelamento cardíaco, insuficiência valvar mitral de grau moderado e insuficiência valvar tricúspide de grau discreto**. Revista Master: ensino, pesquisa e extensão, v. 9, n. 18, 2024. DOI: 10.47224/revistamaster.v9i18.579. Acesso em: 1 out. 2025.

Rallis, T. et al. **Persistent right aortic arch: does the degree of esophageal dilatation affect long-term outcome? A retrospective study in 10 dogs and 4 cats**. The European Journal of Comparative Gastroenterology, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 11-17, abr. 2000.

Rodrigues, N. F. et al. **Antimicrobial discontinuation in dogs with acute aspiration pneumonia based on clinical improvement and normalization of C-reactive protein concentration**. Journal of Veterinary Internal Medicine, [S.l.], v. 36, n. 3, p. 1025-1033, maio/jun. 2022. DOI: 10.1111/jvim.16405. Acesso em: 1 out. 2025.

Rodríguez G. J. **Small Animal Surgery. Surgery atlas, a step-by-step guide. surgical techniques**. [s.l.] Grupo Asís Biomedica S.L., 2016.

Vianna, M. L.; Krahwinkel Jr, D. J. **Double aortic arch in a dog**. J Am Vet Med Assoc, Schaumburg, v. 224, n. 12, p. 1928-1930, 15 jun. 2004.

Yalçın, E. et al. **Vascular Ring Anomaly Associated with Right Aortic Arch in a German Shepherd Dog**. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, v. 33, n. 1, 2009. DOI: 10.3906/vet-0712-21. Disponível em: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol33/iss1/13>. Acesso em: 1 out. 2025.

Yun, C. O. et al. **Persistent right aortic arch with aberrant left subclavian artery originating from the patent ductus arteriosus in a dog: a case report**. Korean J Vet Res, v. 64, n. 2, e11, 2024. DOI: 10.14405/kjvr.20240015. Acesso em: 1 out. 2025.

Zachary, J. F.; McGavin, M. D. **Bases da patologia em veterinária**. Rio De Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017.