



## ASPECTOS CLÍNICOS E CIRÚRGICOS DA PERSISTÊNCIA DO DUCTO ARTERIOSO (PDA)

Bianca Jennifer Domingues Sacramento<sup>1\*</sup>, Bruna Maia Rocha<sup>1</sup>, Rodrigo Brandão Oliveira<sup>1</sup>, Maria Vitória Azevedo Silva<sup>1</sup>  
Ingrid Brandão Machado<sup>1</sup>, Lucas Wagner Rosa<sup>1</sup>, Felipe Gaia de Sousa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil – \*Contato: bianca.jennifer4@hotmail.com

<sup>2</sup>Discente no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte/MG – Brasil

### INTRODUÇÃO

A persistência do ducto arterioso (PDA) é uma cardiopatia congênita, frequentemente diagnosticada em cães, acometendo principalmente as fêmeas de raças puras<sup>1</sup>. O PDA é caracterizado pela persistência de um vaso que comunica a aorta e a artéria pulmonar, este presente durante a vida fetal como forma de auxílio hemodinâmico e respiratório diante da ausência de respiração ativa. Dessa forma, a presença dessa comunicação é necessária, embora sua oclusão ocorra após o nascimento. A presença de tal condição após o nascimento é considerada como uma condição clínica importante, marcada pela possibilidade da presença de sinais clínicos e evidências clássicas como sopro em aspecto de maquinaria, cianose, edema e hipertensão pulmonar por repercussão esquerda, além de arritmias como fibrilação atrial<sup>2</sup>. Frequentemente, são caracterizados pelo desvio esquerda-direita, embora haja possibilidade de alteração do fluxo (PDA reverso). Diante da condição clínica, é possível que esses animais, a depender, por exemplo, da gravidade e tamanho ductal, irem a óbito<sup>2</sup>. A determinação diagnóstica do PDA baseia-se na associação das informações da anamnese, achados clínicos e exames complementares como a ecocardioplcardiografia. O tratamento cirúrgico é o mais indicado, sendo o manejo clínico e intensivo necessários para possíveis complicações decorrentes<sup>3</sup>. O objetivo desse resumo é descrever o PDA, incluindo informações relativas à fisiopatogênese, sinais clínicos, bem com estratégias diagnóstico-terapêuticas.

### MATERIAL

Para a realização deste resumo, uma pesquisa com uso dos seguintes descritores “persistência do ducto arterioso”, “PDA AND dogs”, “cardiopatias congênitas” e “cirurgia cardíaca”. Os descritores dispostos acima foram usados como base de pesquisa em plataformas de pesquisa como PubMed, Web of Science, Scielo, bem como Google acadêmico. As referências bibliográficas selecionadas para o presente resumo compreenderam o período de 2002 a 2023.

### RESUMO DE TEMA

O PDA é uma anomalia cardíaca congênita diagnosticada principalmente em cães, fêmeas, particularmente de raça pura como Maltês, Poodle miniatura, Yorkshire Terriers, Lulu da Pomerânia e Bichon Frisé<sup>1</sup>. Ressalta-se aqui que existe a possibilidade de que animais considerados como sem raça definida também podem ser diagnosticados com PDA. A persistência desse vaso anômalo é comumente diagnosticada em animais jovens, principalmente durante as primeiras avaliações veterinárias, embora o diagnóstico do PDA em cães de meia-idade e idosos possa ocorrer. Nesses casos específicos, os animais apresentam sinais clínicos inespecíficos ou até mesmo ausentes, e frequentemente o diagnóstico é incidental<sup>4</sup>. O ducto arterioso é uma estrutura fetal dos mamíferos, derivado do sexto arco aórtico, responsável por comunicar a artéria pulmonar à artéria aorta para a passagem do sangue, uma vez que os pulmões por serem afuncionais durante a fase fetal, encontram-se colapsados e com pressão pulmonar maior que a sistêmica. Após o nascimento, os pulmões se enchem de ar e consequentemente a pressão diminui, permitindo a entrada de fluxo sanguíneo, garantindo aporte para a vida<sup>5</sup>. Nesse caso, quando ocorre a expansão junto ao aumento da pressão parcial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>) ocorre a constrição do músculo liso do ducto promovendo o seu fechamento algumas horas após o nascimento, garantindo a circulação fisiológica normalizada<sup>3</sup>.

Quando a oclusão fisiológica não ocorre, observa-se a presença do defeito congênito conhecido como PDA ou ducto arterioso patente (Fig 1), o qual pode-se apresentar em forma clássica, com desvio da esquerda-direita, ou reversa (menos comum), embora mais grave, apresentando-se como a reversão do fluxo sanguíneo no interior do ducto (direita-esquerda).<sup>1,6</sup>

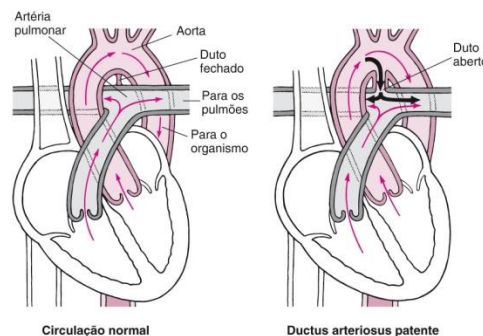


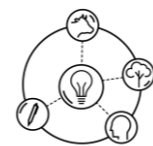
Fig 1: Circulação normal comparada com a circulação alterada pela presença do ducto arterioso persistente (Fonte: Beerman,2023)<sup>7</sup>.

A forma clássica apresenta-se com o fluxo sanguíneo indo da esquerda para a direita (aorta-pulmonar) devido à diminuição da resistência vascular pulmonar e o aumento do fluxo da aorta ao nascimento<sup>1</sup>. Nesse quadro, os animais podem ou não manifestar sinais clínicos como sopro contínuo de “maquinaria”, dispnéia, tosse, mucosas normocoradas para cianóticas, edema pulmonar, insuficiência ventricular e intolerância ao exercício<sup>8</sup>. De outra forma, caso a pressão pulmonar exceda ou esteja próxima à pressão da aorta, o desvio será de fluxo bidirecional ou direita-esquerda (pulmonar-aorta), caracterizando como PDA reverso. Esse defeito, menos diagnosticado, embora mais severo, pode promover hipoxemia sistêmica debilitante, intolerância ao exercício, fraqueza de membros pélvicos, cianose e policitemia progressiva<sup>1</sup>. Além disso, vale ressaltar que o PDA reverso pode ocorrer como seqüela tardia e não tratada da forma clássica<sup>8</sup>.

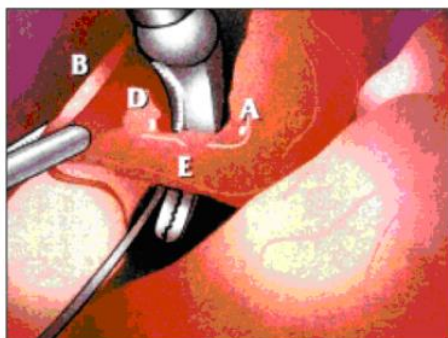
A suspeita diagnóstica da presença dessa anomalia congênita, ocorre principalmente mediante a auscultação torácica realizada durante o exame clínico de rotina em animais jovens. É comum observar a presença de um sopro contínuo característico (ruído de maquinaria) audível sobre a base esquerda do coração ou na região axilar esquerda. O choque cardíaco é notável encontrando-se frêmito palpável. O pulso femoral é forte ou hipercinético devido à diferença entre a pressão sistólica e diastólica, esta ocasionada pelo escape de sangue através do ducto durante a diástole<sup>1</sup>. Além dos achados do exame físico e as informações na anamnese, alguns exames complementares possibilitam o fechamento do diagnóstico de PDA tais como exame radiográfico, ecocardiograma, angiografia, eletrocardiograma e exames laboratoriais<sup>8</sup>. O ecodoppler cardiograma é o exame para o diagnóstico definitivo<sup>5</sup>.

No caso das radiografias torácicas<sup>3</sup> para a forma clássica, observa-se aumento do átrio e ventrículo esquerdo, hipercirculação pulmonar e dilatação característica da aorta descendente, sendo esta última condição também podendo ser observada algumas vezes na artéria pulmonar, principalmente na projeção dorsoventral. No PDA reverso, evidencia-se aumento biventricular, dilatação da artéria pulmonar principal, aumento e tortuosidades das artérias pulmonares lobares. Na ecodoppler cardiografia, observa-se o aumento do átrio esquerdo, dilatação do ventrículo e da artéria pulmonar, bem como o aumento de velocidade dos fluxos e fluxo turbulento característico da artéria pulmonar. Quanto as alterações laboratoriais, não é frequente observar alterações, mas pode-se constatar policitemia em resposta ao aumento da produção de eritropoietina devido a hipoxemia crônica.<sup>1,5,8</sup>

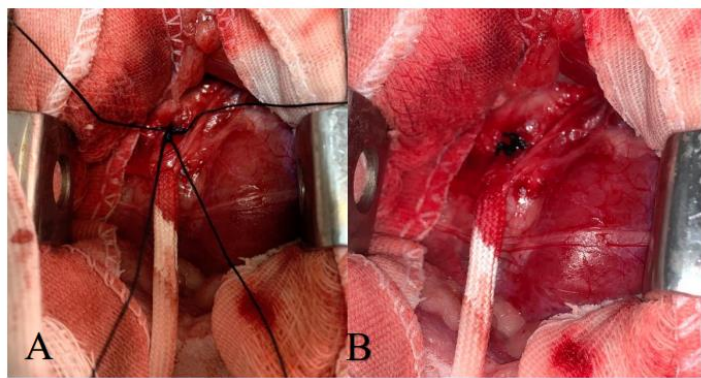
O tratamento mais indicado para os casos de PDA é a intervenção cirúrgica por oclusão ductal, no qual o procedimento mais utilizado é baseado na ligadura circunferencial do ducto arterioso.<sup>9</sup> Esse procedimento é realizado por meio de toracotomia lateral esquerda (4º espaço intercostal) com uso do afastador de Finochetto, rebatimento dos lobos pulmonares para visualização da base do coração e identificação das estruturas cardíacas. Posteriormente, isola-se o nervo vago normalmente com fio de Seda e a dissecação cautelosa do ducto é



realizada com auxílio da pinça de Mixer (Fig 2). Por meio da pinça de Mixer, a realização da ligadura é feita com fio de seda 2-0 em dois pontos (dorsal e ventral), permitindo que o vaso seja ocluído (Fig 3). Nesse momento, é esperável que ocorram alterações eletrofisiológicas como arritmias devido à oclusão do ducto. O fluxo e pressão no interior da artéria aorta são aumentados, necessitando que haja uma maior força ventricular, sendo feito o controle estabilização hemodinâmica, com posterior verificação da ausência de frêmito. Coloca-se o dreno torácico e realiza a rafia dos tecidos para fechamento da incisão completa. Outro método relatado baseia-se na colocação de hemoclipes no ducto com a finalidade de eliminar a necessidade de dissecação<sup>1,5</sup>. Em contrapartida, nos animais que apresentam PDA reverso, a intervenção cirúrgica não é indicada devido ao fato do ducto funcionar como válvula de escape para o ventrículo direito<sup>8</sup>. Caso a oclusão seja realizada, podem ocorrer situações de hipertensão pulmonar severa, com decréscimo brusco no débito cardíaco da cavidade direita e do retorno venoso para o átrio esquerdo, aumentando a possibilidade de choque cardiogênico e óbito.<sup>8</sup>



**Figura 2:** Reprodução esquemática do procedimento de contorno do ducto através da toracoscopia por meio do uso da pinça de Mixer. Considere: aorta (A); nervo vago (B); artéria pulmonar (D); ducto Arterioso (E). (Fonte: Souto et al., 2002)<sup>10</sup>.



**Figura 3:** Ligadura do ducto arterioso durante o procedimento cirúrgico de um cão, com cinco meses de idade. A - Momento de preparo e posicionamento dos fios e na imagem; (B) - Momento da ligadura ductal. (Fonte: Macedo, 2021)<sup>5</sup>

Quanto às complicações dos animais que passam por intervenção cirúrgica, a mais grave é a ruptura da ligadura do ducto arterioso, na qual ocorre com baixa frequência dos casos<sup>1</sup>. Uma possível causa da ruptura do ligamento ductal pode estar associada ao excesso pressórico. Caso não seja possível o diagnóstico rápido, o animal poderá vir a óbito mediante repercussão hemodinâmica<sup>4</sup>. Sugere-se acompanhamento ecodopplercardiográfico após o processo de oclusão, como forma de avaliação e monitoramento clínico. O prognóstico torna-se favorável quando o animal é tratado cirurgicamente em casos de PDA antes dos 6 meses de vida. Em contrapartida, os animais que apresentam essa cardiopatia morrem antes de completarem um ano de vida caso não seja feita a correção cirúrgica<sup>5</sup>. Entretanto, existem casos em que animais de meia-idade a idosos são diagnosticados com PDA, podendo ou não ter sintomatologia e evidências clínicas. Associa-se essa situação a condições, por exemplo, de falha no fechamento fisiológico ductal nas

quais o ducto não se fechou por completo, ou presença de ductos com diâmetro reduzido<sup>11</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental que o PDA seja constatado de maneira precoce nos animais, de preferência durante as primeiras avaliações veterinárias, por ser uma cardiopatia congênita frequentemente observada em animais jovens, de raças puras e fêmeas. Quando detectado por uma avaliação clínica feita de forma completa, diagnóstico definitivo é favorecido e a realização da correção cirúrgica é possível, há prognóstico reservado a favorável com melhora clínica do animal, bem como aumento da qualidade e expectativa de vida. Nos casos da detecção precoce, deve ser recomendada a realização da oclusão cirúrgica de modo a evitar alterações hemodinâmicas regionais/sistêmicas, incluindo o fornecimento de dados relativos aos benefícios e riscos para os tutores. Ressalta-se aqui a necessidade de que os profissionais veterinários sejam capazes e disponíveis em realizar avaliações clínicas completas e bem realizadas de forma a garantir o diagnóstico precoce, a disponibilidade de opções diagnóstico-terapêuticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOSSUM, T. W. (2014). Cirurgia de pequenos animais (4th ed., Vol. 1)
2. FRÉ, JÉSSICA CAETANO DA; SILVA, CARLA NOVELLI DA; MARQUES, SANDRA MARCIA TIETZ. Tratamento cirúrgico de persistência de ducto arterioso – relato de caso. Revista Agrária Acadêmica. Imperatriz, MA. Vol. 4, n. 6 (nov./dez. 2021), p. 38-48.
3. VOLKWEIS, F. S.; BOWEN, G. G.; TOGNOLI, G. K.; SALES, J. A. Persistência do ducto arterioso: relato de caso. PUBVET, v. 14, p. 1-8, 2020.
4. GREET, V.; BODE, E.F.; DUKES-MCEWAN, J.; OLIVEIRA, P.; CONNOLLY, D.J.; 318 SARGENT, J. Clinical features and outcome of dogs and cats with bidirectional and 319 continuous right-to-left shunting patent ductus arteriosus. J. Vet. Intern. Med., v.35, 320 p.780-788, 2021.
5. MACÊDO, L. R. T.; ASSUMÇÃO, R. F.; BRUM, R. P.; CUNHA, F. G.; CASTRO, M. G. L.; MONTEIRO, L. M. V. Persistência do ducto arterioso em cão: relato de caso. PUBVET, 2021. v. 15, n. 7, p. 1-6,
6. MASSARI, C. H. A. L.; MIGLINO, M. A. Anatomia cardíaca aplicada à medicina veterinária. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, 2019, 84p.
7. BEERMAN, LEE B. Duto arterioso patente. Defeitos Congênitos do Coração, Manual MSD. Versão para a família. Abril de 2023.
8. PARRA, A. C. Persistência do ducto arterioso. 53p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – São Paulo: Faculdades Metropolitanas Unidas, 2008
9. JOHNSON, M. S. (2007). Options for treatment of patent ductus arteriosus in dogs. UK Vet Companion Animal, 12(1), 43-45.
10. SOUTO, G.L.L. et al. Ligadura videotoroscópica da persistência do canal arterial. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. São Paulo, v. 15, n. 2, 2002.
11. BRAMBILLA, P.G.; POLLI, M.; PRADELLI, D.; PAPA, M.; RIZZI, R.; BAGARDI, 312 M.; BUSSADORI, C. Epidemiological study of congenital heart diseases in dogs: 313 Prevalence, popularity, and volatility throughout twenty years of clinical practice. PLoS ONE, v.15, n.7, p.e0230160, 2020.

APOIO: