

Atriosseptostomia como forma de tratamento paliativo em um cão com doença mixomatosa valvar mitral em estágio avançado – Relato de caso
[Atriosseptostomy as a palliative treatment in a dog with advanced myxomatous mitral valve disease – Case report]

G.G. Santos^{1*}; L.D.P. Santos¹; L. F. A. Liberti¹; O.G. Gache Junior; T.M.Chucri^{2*}

¹ Discente de Medicina Veterinária do Centro Universitário São Judas -
Campus Unimonte, Santos, SP.

² Docente do Centro Universitário São Judas - Campus Unimonte, Santos, SP

RESUMO

A Doença Mixomatosa Valvar Mitral é uma doença de caráter crônico, que acomete principalmente cães de meia-idade e de pequeno e médio porte, sendo algumas raças, como o *Cavalier King Charles Spaniel* e os *Dachshund*, mais predispostas à desenvolvê-la. Os animais acometidos tendem a permanecer assintomáticos durante toda a vida, no entanto, uma parte dos pacientes evolui para um quadro mais severo, apresentando sinais clínicos, como dispneia, intolerância ao exercício e edema pulmonar, decorrentes da congestão cardíaca. Em alguns desses casos, de forma protetiva, paliativa ou por última escolha, são realizados procedimentos cirúrgicos no intuito de reduzir os sintomas e a necessidade de medicamentos, buscando um prognóstico mais favorável ao animal e melhor qualidade de vida. A Atriosseptostomia, técnica cirúrgica realizada por cateterismo, considerada menos invasiva e mais acessível, é capaz de reduzir tais sintomas, estando relacionada com uma melhora na expectativa de vida desses pacientes. Este relato descreve o procedimento de atriosseptostomia realizado em um cão da raça Maltês, em estágio avançado de doença mixomatosa valvar mitral.

Palavras-chave: Descompressão atrial esquerda. Canino. Mitral. Cateterismo. Congestão Cardíaca.

ABSTRACT

Myxomatous Mitral Valve Disease is a chronic condition that primarily affects middle-aged, small to medium-sized dogs. Some breeds, such as Cavalier King Charles Spaniel and Dachshund, are more predisposed to develop it. Affected animals typically remain asymptomatic throughout their lives. However, a subset of patients progresses to a more severe stage, displaying clinical signs like dyspnea, exercise intolerance, and pulmonary edema secondary to congestive heart failure. Sometimes as protective, palliative, or last-resort, surgical procedures are performed with the objective of mitigating symptoms, reducing medications reliance, and ultimately enhancing the animal's prognosis and overall quality of life. Atrioseptostomy, is a minimally invasive surgical procedure performed through catheterization, capable of alleviating these symptoms and has demonstrated an association with life expectancy improvement for these patients. This report describes an Atrioseptostomy procedure conducted in a Maltese dog suffering from advanced myxomatous mitral valve disease.

Key-words: Left atrial decompression. Canine. Mitral. Catheterization. Congestive heart failure.

INTRODUÇÃO

A Doença Mixomatosa Valvar Mitral (DMVM), também chamada de Endocardiose de Mitral, é uma doença que atinge principalmente cães de pequeno e médio porte, podendo também ser observada nos animais de grande porte (Detweiler *et al.*, 1968; Thrusfield; Aitken; Darke, 1985; Häggström *et al.*, 1992; Borgarelli *et al.*, 2004; Serfass *et al.*, 2006). Sua prevalência é maior em cães de meia-idade e idosos, sendo que raças como os *Dachshund*, *Cavalier King Charles Spaniel*, *Shih-tzu*, e o *Bull Terrier*, apresentam maior predisposição (Detweiler *et al.*, 1968; Häggström *et al.*, 1992; Olsen; Fredholm; Pedersen, 1999; Serfass *et al.*, 2006; O'Leary; Wilkie, 2009). Estudos demonstraram que as doenças cardíacas representam cerca de 3 a 8% das

causas de morte nos cães com menos de 10 anos (Egenvall *et al.*, 2000; Bonnett *et al.*, 2005), e acredita-se que aproximadamente 75% dos animais cardiopatas da espécie canina cursam com DMVM (Detweiler; Patterson, 1965; Atkins *et al.*, 2009), no entanto, por ser uma doença de caráter crônico e de evolução demorada, os cães, em sua maioria, acabam se mostrando tolerantes (Serfass *et al.*, 2006).

Segundo os *guidelines* publicados pelo American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) em 2009, e posteriormente revisados em 2019, a DMVM pode ser dividida em 4 principais estágios. Estágio A, corresponde aos animais predispostos a desenvolver a doença, que não apresentam nenhuma alteração morfológica no coração. Estágio B, pacientes que apresentam alguma alteração morfológica, mas que nunca apresentaram sinais clínicos decorrentes da doença. Esse estágio é subdividido em dois, Estágio B1 e Estágio B2, no primeiro estão os cães com alterações estruturais leves, tanto no ecocardiograma quanto na radiografia torácica, não havendo a necessidade de tratamento clínico, já no segundo as alterações encontradas nos respectivos exames são de maior importância e o tratamento passa a ser indicado para esses animais. No Estágio C, os pacientes já apresentaram ao longo de sua vida algum sinal clínico relacionado à Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC) decorrente da DMVM. A ICC se caracteriza pela condição clínica sintomática resultante de alterações estruturais e/ou funcionais no coração, estando relacionada com sinais de congestão pulmonar ou sistêmica (Bozkurt *et al.*, 2021), sendo a causa de dispneia e intolerância ao exercício na DMVM. Por último temos os pacientes em Estágio D, considerada a fase terminal da doença, refratários ao tratamento instituído e apresentando sinais de ICC de forma recorrente.

A técnica de Atriosseptostomia, realizada por cateterismo, surgiu na Medicina humana, pela necessidade de um procedimento paliativo pouco invasivo nos casos de Transposição das Grandes Artérias, alteração congênita que afeta neonatos. As crianças acometidas costumam realizar a cirurgia de correção definitiva ainda na primeira semana de vida, no entanto, em alguns

casos, o procedimento de Atriosseptostomia se vê necessário, buscando estabilizar os pacientes, até o momento da correção cirúrgica (Rashkind; Miller, 1966; Szymanski *et al.*, 2023).

Intervenções cirúrgicas evoluíram no campo da cardiologia veterinária, buscando reduzir a severidade da regurgitação mitral causada pela DMVM e, conseqüentemente, os sinais de ICC, no entanto, técnicas como o Reparo Transcateter Borda a Borda (*V-Clamp*) ou a Cirurgia Reparadora da Valva Mitral se mostraram custosas ou invasivas (Uechi, 2012; Uechi *et al.*, 2012; Liu *et al.*, 2020; Sasaki *et al.*, 2021). A adaptação do procedimento de Atriosseptostomia da Medicina humana para a Medicina Veterinária permitiu, de uma forma paliativa, a redução da pressão interna do átrio esquerdo e, como resultado, os sinais relacionados à ICC esquerda, de maneira mais acessível e menos invasiva comparada às demais técnicas citadas. O procedimento é realizado de forma percutânea, na maioria dos casos, por meio de um acesso venoso que serve de porta de entrada para o aparato responsável pela punção septal. Após a punção do septo interatrial, um balão específico é inflado no intuito de criar uma comunicação interatrial (CIA) mais eficaz e duradoura. Essa, é responsável por redirecionar parte da sobrecarga de volume presente no átrio esquerdo (AE) para o átrio direito (AD), diminuindo a pressão interna do AE e dessa forma aliviando os sinais clínicos de ICC esquerda nos pacientes com DMVM avançada (Allen *et al.*, 2021; Phipps; Allen; Barrett, no prelo).

O objetivo deste trabalho é relatar um caso de Atriosseptostomia realizado em um cão da raça Maltês com DMVM em estágio C/D, no intuito de reduzir a pressão interna do AE e conseqüentemente os sintomas relacionados à congestão.

RELATO DE CASO

Foi encaminhado para um centro veterinário especializado em cirurgias cardiovasculares localizado na cidade de São Paulo, um cão macho de nove anos, pesando 3,5 kg, da raça Maltês, diagnosticado com DMVM. O animal

apresentava tosse e cansaço em repouso, e já havia sido hospitalizado por episódios de edema pulmonar. Os tutores relataram que os primeiros sintomas, como tosse esporádica e intolerância ao exercício, apareceram a partir dos cinco anos. O paciente já estava sendo medicado com Pimobendan (0,3 mg/kg) BID, Furosemida (2,8 mg/kg) BID, Espironolactona (1,8 mg/kg) BID, Benazepril (0,35 mg/kg) SID e Sildenafil (2 mg/kg) SID, todos administrados por via oral.

No exame físico, a ausculta revelou leve crepitação bilateral e sopro holossistólico de grau cinco em foco de valva mitral. O animal foi encaminhado para a realização do ecocardiograma, no qual foram obtidos os seguintes parâmetros por meio do Modo Doppler e Modo M: velocidade máxima da onda E (Vm E): 1,24 m/s, relação E/A: 1,35, relação E/TRIV: 1,93, relação AE/Ao: 2,04 (Método Sueco), Diâmetro Interno Ventricular em Diástole Normalizado (DIVdN): 1,99. Além desses parâmetros, a avaliação morfológica da valva mitral foi realizada através do Modo B, permitindo a visualização de suas cúspides, que se apresentavam degeneradas, e com ruptura de corda tendínea, já, por meio do Modo Color Doppler, foi constatado que a regurgitação mitral era de grau importante.

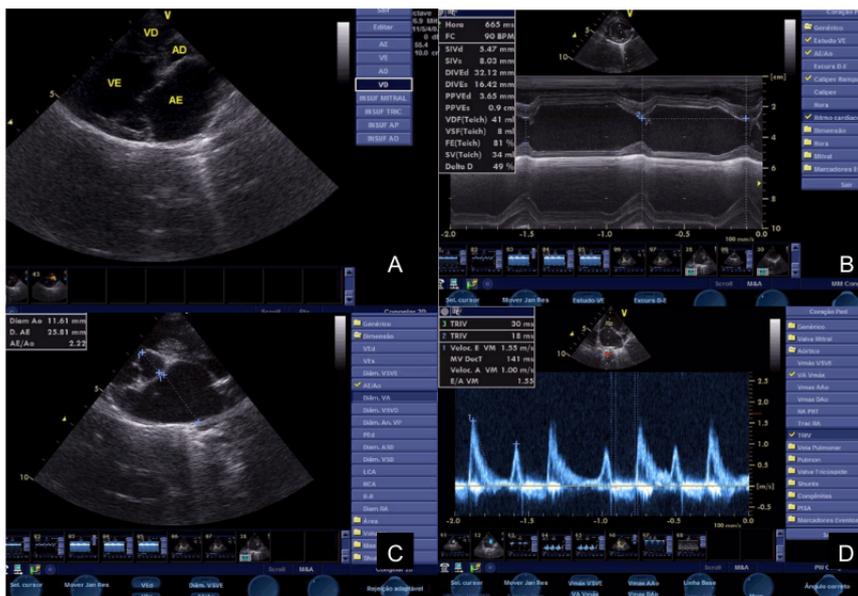
O animal foi então designado ao estágio C avançado da DMVM, com grandes chances de evoluir para o estágio D, e encaminhado para uma consulta com o médico veterinário cardiologista, especializado em cirurgias cardiovasculares.

Sendo assim, algumas opções foram oferecidas aos tutores para o tratamento do paciente, dentre elas o *V-Clamp* mitral, a Cirurgia Reparadora da Valva Mitral e o procedimento de Atriosseptostomia, no entanto, eles optaram pela otimização do tratamento farmacológico, ao invés de seguir com qualquer procedimento cirúrgico. O tratamento instituído foi Pimobendan (0,25 mg/kg) TID, Furosemida (2,8 mg/kg) BID, Espironolactona (1,8 mg/kg) BID, Lisinopril (0,35 mg/kg) SID e Sildenafil (1,8 mg/kg) BID, todos administrados por via oral, havendo a possibilidade de realizar a Furosemida por via intramuscular em casos de piora aguda, e indicado retorno em dois meses.

No retorno, os tutores relataram piora no quadro clínico do paciente, se mostrando prostrado e apresentando episódios de tosse com maior frequência, necessitando de aplicações intramusculares de furosemida recorrentes. Uma nova avaliação ecocardiográfica foi realizada, na qual foram obtidos os seguintes parâmetros: Vm E: 1,63 m/s, relação E/A: 2,63, relação E/TRIV: 4,52, relação AE/Ao: 2,29 (Método Sueco), DIVdN: 2,23. Com a piora dos parâmetros ecocardiográficos, o animal foi designado ao estágio D da DMVM. Novamente, a possibilidade de realizar alguma das intervenções cirúrgicas foi discutida, e os tutores optaram pelo procedimento de Atriosseptostomia, realizado no mês seguinte.

Dois dias antes do procedimento cirúrgico o paciente passou por outra avaliação ecocardiográfica, conforme exposto na Figura 1, onde os seguintes parâmetros foram obtidos: Vm E: 1,55 m/s, relação E/A: 1,55, relação E/TRIV: 8,6, relação AE/Ao: 2,22 (Método Sueco), DIVdN: 2,28. Outros exames pré-cirúrgicos também foram realizados (eletrocardiograma, hemograma, perfil bioquímico e eletrolítico), sem nenhum achado que contraindicasse a cirurgia.

Figura 1 – Exame ecocardiográfico de um cão com DMVM avançada. (A) Corte Longitudinal 4 Câmaras. (B) Avaliação Linear do Ventrículo Esquerdo pelo Modo M. (C) Relação AE/Ao pelo Método Sueco. (D) Avaliação do Fluxo Transmitral

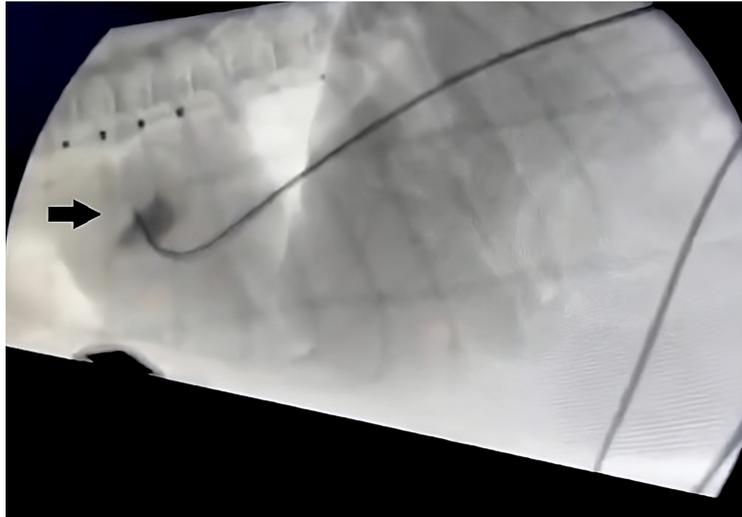


Fonte: Arquivo pessoal, 2023

No dia do procedimento o animal foi admitido em boas condições, e seus parâmetros pré-cirúrgicos avaliados: frequência cardíaca (FC) 130 bpm, frequência respiratória (FR) 24 mpm, pressão arterial (PA) 140 mmHg, temperatura corporal (TC) 37,8 °C, glicose 88 mg/dl. O protocolo anestésico utilizado na MPA foi Acepromazina (0,015 mg/kg) e Butorfanol (0,25 mg/kg), ambos IM. A indução foi realizada com Etomidato (0,5 mg/kg), Ketamina (1 mg/kg) e Midazolam (0,4 mg/kg), por via intravenosa. A manutenção anestésica foi feita com Isoflurano. Após a indução anestésica, o paciente apresentou uma queda na PA de 70 para 55 mmHg, por mais de cinco minutos, portanto, foi instituída uma infusão contínua de Dobutamina (5 ug/kg/min) durante o procedimento. Além disso, a avaliação ecocardiográfica no transoperatório mostrou sinais de hipovolemia, sendo feito um bolus de 5 ml/kg de solução Ringer Lactato, por vinte minutos. Houve uma melhora na PA após essas manobras, se mantendo entre 60 e 75 mmHg durante o restante do procedimento. Os demais parâmetros se mantiveram estáveis durante todo o período (FC: 80-140 bpm, FR: 12-17 mpm, TC: 36,4-37,0 °C, O2Sat: 98-100%, ETCO2: 30-44 mmHg).

Para a realização do procedimento, foi feita antissepsia e tricotomia do membro pélvico direito e acesso, por punção, da veia femoral direita, utilizando um introdutor radial 6 F. Com o auxílio da ecocardiografia transtorácica e da fluoroscopia, foi realizada a atriografia direita, por meio de um cateter diagnóstico JR 5 F sobre um fio guia hidrofílico 0,035". Ao identificar o septo interatrial, o mesmo foi demarcado, por injeção de contraste (Ultravist®), no ponto escolhido para a punção (Figura 2). Ainda com o cateter JR, foi mensurada a pressão atrial direita, estando em torno de 7 mmHg. O fio guia foi então substituído por outro de 0,014" (Miracle 6, ©ASAHI INTECC).

Figura 2 – Imagem de fluoroscopia torácica em cão com DMVM avançada. Na seta, demarcação do septo interatrial com contraste iodado.



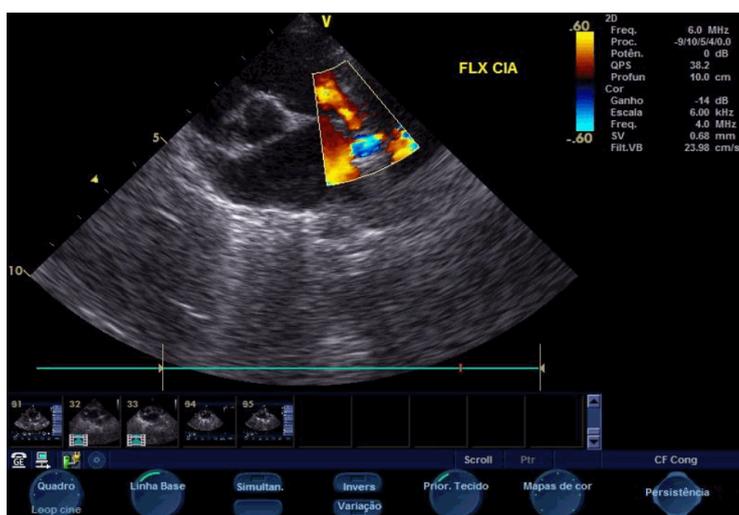
Fonte: Arquivo pessoal, 2023

A técnica de escolha para a criação da CIA foi a ablação por eletrocautério, seguida pela punção septal, sendo realizada pelo próprio fio guia, na região previamente definida com a ajuda do contraste iodado. Após o fio guia adentrar o AE, um microcateter 2,5 F foi passado entre ele e o cateter JR, até alcançar o AE. A pressão interna do AE foi mensurada por meio do microcateter, estando em torno de 22 mmHg. Um cateter balão 2,5 x 15 mm (Cordis®), foi levado sobre o fio guia, com o auxílio da fluoroscopia e ecocardiografia, até a região da punção do septo interatrial. Ao chegar na posição adequada o balão foi inflado, no entanto, por meio do Doppler ecocardiográfico, nenhum fluxo transeptal foi identificado. O fio 0,014" foi então retirado junto ao microcateter e substituído por outro fio guia teflonado standard 0,035". A passagem do novo fio guia permitiu a chegada de outros cateteres balão até a região do septo. Uma primeira tentativa foi feita com um cateter balão 5 x 20 mm (Scitech®), porém, esse também não obteve sucesso, e nenhum fluxo transeptal foi identificado.

Na segunda tentativa, um cateter balão 8 x 20 mm (Balt®) foi utilizado, e esse, assim como o anterior, não obteve sucesso. Por fim, um cateter balão 10 x 20 mm (Balt®) foi utilizado, e esse foi inflado até estourar, conseguindo assim uma abertura de 5 mm no septo interatrial, sendo observado fluxo transeptal no ecocardiograma, conforme observado na Figura 3. Após o êxito na criação da CIA, novas mensurações das pressões internas dos átrios foram

realizadas, obtendo valores em torno de 11 mmHg para o AE, e 9 mmHg para o AD. Os dispositivos utilizados foram retirados e os anestesiistas instruídos a cessarem a anestesia.

Figura 3 – Avaliação ecocardiográfica de uma comunicação interatrial realizada pelo Modo Color Doppler após o procedimento de Atriosseptostomia.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

O paciente apresentou boa recuperação anestésica e a extubação foi feita sem complicações. Durante a avaliação pós-anestésica, foi auscultado uma leve crepitação no tórax direito, sendo realizado um bolus de furosemida (1,5 mg/kg), não havendo a necessidade de suporte com oxigênio, uma vez que a saturação se mantinha em torno de 96%. Demais parâmetros foram avaliados (FC 130 bpm, PA 85 mmHg, TC 36,5 °C), e o paciente liberado do centro cirúrgico e encaminhado para a UTI. Em avaliação ecocardiográfica realizada no pós imediato, a relação E/TRIV era de 2,1. Uma nova avaliação foi feita 24 horas após o procedimento, obtendo uma relação de 1,1. Cerca 12 horas após o fim da cirurgia, o animal apresentou episódios de ritmo idioventricular durante a monitorização, que veio a normalizar nas 12 horas seguintes, mantendo o ritmo sinusal até o momento da alta. O paciente recebeu alta em dois dias, sem maiores intercorrências.

O animal continuou sendo monitorado periodicamente, pelos seis meses posteriores ao procedimento de Atriosseptostomia, realizando quatro exames

ecocardiográficos nesse período (Tabela 1). Após esse período, em nova consulta com o médico veterinário cardiologista, os tutores relataram melhora considerável no quadro clínico do paciente, se mostrando ativo e apresentando poucos episódios de tosse. O protocolo farmacológico no período da consulta era composto por Pimobendan (0,25 mg/kg) TID, Furosemida (2,5 mg/kg) TID, Espironolactona (1,6 mg/kg) BID, Lisinopril (0,6 mg/kg) BID e Sildenafil (1,6 mg/kg) BID, todos administrados por via oral. As administrações intramusculares de Furosemida se mostraram necessárias apenas quatro vezes após a cirurgia. Foi indicado novo retorno dentro de seis meses.

Tabela 1 – Principais parâmetros ecocardiográficos obtidos no período de seis meses após o procedimento de Atriosseptostomia

Período Após o Procedimento	E/TRIV	Vm E (m/s)	E/A	AE/Ao	DIVdN
5 dias	1,2	1,28	1,34	2,20	2,22
1 mês	1,51	1,29	1,48	1,81	1,91
3 meses	2,34	1,48	1,49	2,08	2,01
6 meses	1,42	1,14	1,19	1,82	1,92

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

DISCUSSÃO

O desenvolvimento do edema pulmonar cardiogênico está intimamente ligado ao aumento da pressão de enchimento do ventrículo esquerdo e a severidade da sobrecarga de volume, podendo ser identificado através de determinados parâmetros ecocardiográficos, que não devem ser avaliados de forma individual, como a Vm E ($>1,08$ m/s), relação E/A (>1), relação E/TRIV ($>2,5$) e relação AE/Ao ($>2,52$), além da possível presença de ondas L em casos mais graves de ICC (Schober *et al.*, 2010; Morgan *et al.*, 2020). Estudos demonstram que a expectativa de vida dos animais com DMVM está relacionada aos seus achados ecocardiográficos, principalmente com a severidade da regurgitação mitral e a ruptura de cordas tendíneas, além disso, outros parâmetros como a Vm E ($>1,2$ m/s), relação AE/Ao ($>1,6$), DIVdN ($>1,7$), podem estar relacionados com uma menor sobrevida desses pacientes,

e a recorrência de episódios de edema pulmonar pode agravar ainda mais esse quadro (Hansson *et al.*, 2002; Cornell *et al.*, 2004; Borgarelli *et al.*, 2008; Sargent *et al.*, 2015; Mizuno *et al.*, 2017; Visser *et al.*, 2019; Vezzosi *et al.*, 2021).

No presente relato, previamente à realização do procedimento de Atriosseptostomia, além dos sintomas clássicos decorrentes da DMVM, como tosse, cansaço e intolerância ao exercício, o animal já apresentava parâmetros ecocardiográficos compatíveis com edema pulmonar cardiogênico ($V_m E$: 1,55 m/s, relação E/A: 1,55, relação E/TRIV: 8,6), e que possivelmente reduziram sua expectativa de vida. Já no pós-operatório imediato, foi possível identificar a melhora significativa dos índices de congestão, que continuaram mostrando boa evolução ao longo dos seis meses seguintes. Em consequência, os sinais clínicos também tiveram melhora expressiva, trazendo conforto e qualidade de vida ao paciente. Não houveram mudanças significativas nas doses das medicações após o procedimento, permitindo assim a intensificação do tratamento no futuro, se necessário.

Os guidelines publicados pelo ACVIM em 2019, indicam que os pacientes em estágio C, mesmo com a melhora dos sinais clínicos após o tratamento farmacológico e de suporte, não devem regressar aos estágios anteriores da doença, com exceção daqueles que passaram pela cirurgia reparadora da valva mitral, podendo esses, serem reclassificados ao estágio B. Tanto o *V-Clamp* quanto a Atriosseptostomia, não possibilitam a reclassificação, no entanto, também trazem resultados satisfatórios, como a melhora dos sinais clínicos e dos parâmetros ecocardiográficos (Allen *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2020; Phipps; Allen; Barrett, no prelo). A Atriosseptostomia é um procedimento rápido, mais acessível e seguro em relação às outras intervenções cirúrgicas citadas, e está relacionada com boa sobrevida dos pacientes, considerando a gravidade da doença nessa população. Pode ser utilizada como forma de tratamento para a DMVM, ou também como preparo para possíveis intervenções mais invasivas no futuro. Ainda assim, é importante ressaltar que mesmo após o procedimento, os animais devem

continuar sob um protocolo farmacológico intenso, não sendo possível, em muitos dos casos, diferenciar de forma concreta os efeitos da cirurgia dos efeitos medicamentosos (Allen *et al.*, 2021; Phipps; Allen; Barrett, no prelo).

CONCLUSÃO

A DMVM é uma afecção de grande prevalência em cães de diferentes raças e idades. Em estágios iniciais, não costuma trazer impactos significativos à saúde do animal, no entanto, em casos mais avançados, o tratamento convencional pode se mostrar pouco eficaz, exigindo assim, abordagens mais incisivas, como a realização de procedimentos cirúrgicos. A Atrioseptostomia se mostrou um procedimento acessível e seguro, sendo utilizada como tratamento paliativo, associada a um protocolo farmacológico otimizado ao paciente, trazendo bons resultados e melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J. W. *et al.* Left atrial decompression as a palliative minimally invasive treatment for congestive heart failure caused by myxomatous mitral valve disease in dogs: 17 cases (2018-2019). **J Am Vet Med Assoc.** [s.l.], v. 258, n. 6, p. 638-647, mar. 2021

ATKINS, C. *et al.* Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 23, n. 6, p. 1142-1150, nov./dec. 2009

BORGARELLI, M. *et al.* Comparison of primary mitral valve disease in German Shepherd dogs and in small breeds. **J Vet Cardiol.** [s.l.], v. 6, n. 2, p. 25-31, nov. 2004

BORGARELLI, M. *et al.* Survival Characteristics and Prognostic Variables of Dogs with Mitral Regurgitation Attributable to Myxomatous Valve Disease. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 22, n. 1, p. 120-128, jan./fev. 2008

BOZKURT, B. *et al.* Universal Definition and Classification of Heart Failure: A Report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. **J Card Fail.** [s.l.], v. 27, n. 4, p. 387-413, mar. 2021

CORNELL, C. *et al.* Allometric Scaling of M-Mode Cardiac Measurements in Normal Adult Dogs. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 18, n. 3, p. 311-321, mai./jun. 2004

DETWEILER, D. K.; PATTERSON D. F. The prevalence and types of cardiovascular disease in dogs. **Ann N Y Acad Sci Journal.** [s.l.], v. 127, n. 1, p. 481-516, set. 1965

DETWEILER, D. K. *et al.* The natural history of acquired cardiac disability of the dog. **Ann N Y Acad Sci Journal.** [s.l.], v. 147, n. 8, p. 318-329, jul. 1968

HANSSON, K. *et al.* Left atrial to aortic root indices using two-dimensional and M-mode echocardiography in cavalier King Charles spaniels with and without left atrial enlargement. **Vet Radiol Ultrasound.** [s.l.], v. 43, n. 6, p. 568-575, nov./dez. 2002

HÄGGSTRÖM, J. *et al.* Chronic valvular disease in the cavalier King Charles spaniel in Sweden. **The Vet Record.** [s.l.], v. 131, n. 24, p. 549-553, dez. 1992

KEENE, B. W. *et al.* ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 33, n. 3, p. 1127-1140, mai. 2019

LIU, B. *et al.* Preliminary Outcome of a Novel Edge-to-Edge Closure Device to Manage Mitral Regurgitation in Dogs. **Front Vet Sci.** [s.l.], v. 7, n. 597879, p. 1-5, dez. 2020

MORGAN, K. *et al.* Echocardiographic parameters for the assessment of congestive heart failure in dogs with myxomatous mitral valve disease and moderate to severe mitral regurgitation. **Vet J.** [s.l.], v. 263, p. 1238-1244, 2020

MIZUNO, M. *et al.* Efficacy of pimobendan on survival and reoccurrence of pulmonary edema in canine congestive heart failure. **J Vet Med Sci.** [s.l.], v. 79, n. 1, p. 29-34, set. 2016

OLSEN, L. H.; FREDHOLM M.; PEDERSEN H. D. Epidemiology and inheritance of mitral valve prolapse in dachshunds. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 13, n. 5, p. 448-456, set. 1999

O'LEARY, C. A.; WILKIE I. Cardiac valvular and vascular disease in Bull Terriers. **Vet Pathol.** [s.l.], v.46, n. 6, p. 1149-1155, nov. 2009

PHIPPS, K.; ALLEN J.; BARRETT K. Left Atrial Decompression in Dogs With Mitral Valve Disease and Heart Failure: Long Term Outcome. **ACVIM Forum 2023.** No prelo

RASHKIND, W. J.; MILLER, W. W. Creation of an atrial septal defect without thoracotomy. A palliative approach to complete transposition of the great arteries. **JAMA.** [s.l.], v. 196, n. 11, p. 991-992, jun. 1966

SARGENT, J. *et al.* Echocardiographic predictors of survival in dogs with myxomatous mitral valve disease. **J Vet Cardiol.** [s.l.], v. 17, n. 1, p. 1-12, mar. 2015

SASAKI, K. *et al.* Evaluation of Changes in the Cardiac Function before and after Transcatheter Edge-to-Edge Mitral Valve Repair in Healthy Dogs: Conventional and Novel Echocardiography. **Animals.** [s.l.], v. 12, n. 1, p. 1-11, dez. 2021

SCHOBBER. K. *et al.* Detection of Congestive Heart Failure in Dogs by Doppler Echocardiography. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 24, n. 6, p. 1358-1368, nov./dez. 2010

SERFASS, P. *et al.* Retrospective study of 942 small-sized dogs: prevalence of left apical systolic heart murmur and left-sided heart failure, critical effects of breed and sex. **J Vet Cardiol.** [s.l.], v. 8, n.1, p. 11-18, mai. 2006

SZYMANSKI, M. W. *et al.* Transposition of the Great Arteries. In: ABOUBAKR, S. *et al.* **StatPearls**. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538434/>

THRUSFIELD, M. V.; AITKEN C. G. G.; DARKE P. G. G. Observations on breed and sex in relation to canine heart valve incompetence. **J Small Anim Pract.** [s.l.], v. 26, n. 12, p. 709-717, dez. 1985

UECHI, M. Mitral valve repair in dogs. **J Vet Cardiol.** [s.l.], v.14, n.1, p. 185-192. jan. 2012.

UECHI, M. *et al.* Mitral valve repair under cardiopulmonary bypass in small-breed dogs: 48 cases (2006–2009). **J. Am. Vet. Med. Assoc.** [s.l.], v. 240, n. 10, p. 1194-1201, mai. 2012

VISSER, L. *et al.* Echocardiographic quantitation of left heart size and function in 122 healthy dogs: A prospective study proposing reference intervals and assessing repeatability. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 33, n. 5, p. 1909-1920, set. 2019

VEZOSSI, T. *et al.* The Mitral INSufficiency Echocardiographic score: A severity classification of myxomatous mitral valve disease in dogs. **J Vet Intern Med.** [s.l.], v. 35, n. 3, p. 1238-1244, mai. 2021