



Administração de nitroglicerina no tratamento convencional refratário do edema pulmonar cardiogênico em cão. Administration of nitroglycerin in the conventional treatment of refractory cardiogenic pulmonary edema in a dog.

[Omar Gutierrez Velasquez](#)^{1,2*}, André Martins Gimenes¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Cardiologia Veterinária, Instituto PAV Medicina Veterinária, São Paulo, SP, Brasil.

² Hospital Veterinário Ninho (HVN), Rio Grande do Sul, Santa Maria, Brasil.

*Autor correspondente: Av. João Luiz Pozzobon, 1625, Km-3, Santa Maria, RS, CEP: 97095-465. Cel.: (55) 99914-7889. E-mail: otaly12345@gmail.com

Resumo

O objetivo deste relato de caso foi descrever o uso de nitroglicerina em um cão com insuficiência cardíaca congestiva. Ao exame físico, o paciente apresenta taquipneia, taquicardia, sopro sistólico e sons broncovesiculares auscultados. A medida de SpO₂ foi de 91% e a pressão arterial sistólica foi de 135 mmHg. O cão foi sedado e recebeu oxigênio e uma dose de furosemida. Diante da persistência dos sinais clínicos, foi iniciada infusão de nitroglicerina. Após iniciar a infusão de nitroglicerina, os sinais clínicos apresentados foram resolvidos. Neste paciente, a nitroglicerina foi eficaz na insuficiência cardíaca congestiva refratária ao diurético furosemida.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca. Vasopressor. Furosemida.

Abstract

The purpose of this case report was to describe the use of nitroglycerin in a dog with congestive heart failure. On physical examination, the patient has tachypnea, tachycardia, systolic murmur, and auscultated bronchovesicular sounds. SpO₂ measurement was 91% and systolic blood pressure was 135 mmHg. The dog was sedated and given oxygen and a dose of furosemide. In view of the persistence of clinical signs, nitroglycerin infusion was started. After starting the nitroglycerin infusion, the clinical signs presented resolved. In this patient, nitroglycerin was effective in congestive heart failure refractory to the diuretic furosemide.

Keywords: Heart failure. Vasopressor. Furosemide.

Introdução

O termo insuficiência cardíaca indica uma mudança na função do coração para suprir o débito cardíaco para as necessidades do corpo do animal (LOURO et al., 2019). A diminuição do débito cardíaco pode ter várias origens, desde cardiopatias, endocrinopatias, doença renais, entre outras (NAFE; LEACH, 2015).

A insuficiência cardíaca esquerda é uma das alterações mais comuns em cães (WARD et al., 2017). Como resultado da alteração cardíaca, o volume de sangue da circulação sistêmica se desloca para a circulação pulmonar, causando aumento da pressão hidrostática nas veias pulmonares (OSTROSKI; DROBATZ; REINEKE, 2017). Essa combinação de alteração cardíaca e aumento das pressões nas veias pulmonares gera edema pulmonar cardiogênico (BLECKER et al., 2013).

O edema pulmonar cardiogênico é uma situação clínica de emergência em que o paciente corre risco de morte (JAMES et al., 2014). Nessa situação clínica, é necessário tratamento emergencial com protocolos de sedação, suplementação de oxigênio e uso de fármacos que diminuam o edema pulmonar (BAIRD, 2010).

Os diuréticos têm sido essenciais no tratamento do edema pulmonar, dentre eles a furosemida é o fármaco de primeira escolha na medicina veterinária (HANSEN et al., 2018). Entretanto, alguns pacientes podem ser refratários ao uso de diuréticos, necessitando de outras medidas terapêuticas (FELKER et al., 2011).

O objetivo deste relato de caso foi descrever o uso de nitroglicerina em um cão com insuficiência cardíaca congestiva.

Relato de caso

Um cão castrado de 12 anos (raça não definida) pesando 5 kg foi apresentado ao Hospital Veterinário Ninho (HVN) por desconforto respiratório. A história médica adicional incluiu uma tosse de 2 meses que foi progredindo nas últimas 2 semanas.

Na admissão ao exame físico, quando examinado pelo veterinário de referência, apresenta taquipneia severa ((frequência respiratória (FR) 97 respirações /minuto)), frequência cardíaca (FC) 175 batimentos/minuto, sopro sistólico grau 5/6 à esquerda e sons broncovesiculares bilaterais foram auscultados no pulmão. A medida da SpO₂ pelo oxímetro de pulso foi de 91% sem suplementação de oxigênio e a pressão arterial sistólica medida pelo doppler foi de 135 mmHg. Um TFAST (Thoracic Focused Assessment with Sonography For Trauma) foi realizado pelo médico emergencista (Figura 1), na avaliação ultrassonográfica foram evidenciadas várias linhas B. Com base nesses achados, iniciou-se o tratamento da insuficiência cardíaca esquerda.

O cão foi sedado com Acepromacina (0.02 mg/kg IV) e Butorfanol (0.2 mg/kg IV), foi administrado Furosemida (2.0 mg/kg IV), e recebeu oxigênio pelo método de ventilação não invasivo CPAP (Continuous Positive Airway). Diante a persistência dos sinais clínicos após 1 hora, a furosemida foi repetida na mesma dose inicial. Foi realizado eletrocardiograma (ECG) nesse período, sem alterações nos traçados, e a pressão arterial sistólica foi de 120 mmHg. Em decorrência da taquipneia e aumento progressivo do esforço respiratório duas horas após o tratamento inicial, foi iniciada infusão de nitroglicerina (2 mcg/kg/minuto IV) (Figura 2). A Infusão da dose de nitroglicerina foi aumentada gradativamente (2-4 mcg/kg/minuto IV) e ajustada para valores de pressão arterial sistólica entre 90 mmHg e 120 mmHg. Quatro horas após o início da infusão de nitroglicerina, o esforço respiratório e a taquipneia (FR 28 respirações/minuto) foram resolvidos, a

ventilação não invasiva foi descontinuada e Furosemida (2 mg/kg IV) foi administrada a cada 8 horas. Na ocasião, foi realizada radiografia de tórax e ecocardiograma, sugerindo o diagnóstico de doença mixomatosa da válvula mitral. Posteriormente, a infusão de nitroglicerina foi retirada.

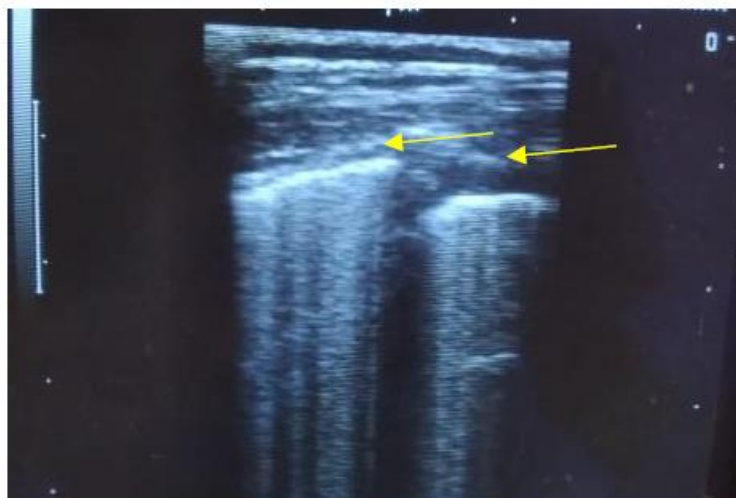


Figura 1 - TFAST (Thoracic Focused Assessment with Sonography For Trauma). As setas amarelas mostram a presença de linhas b na avaliação ultrassonográfica de tórax.



Figura 2 - Frasco de Nitroglicerina.

Discussão

Neste relato de caso, nenhum efeito adverso da terapia com nitroglicerina foi observado no paciente com edema pulmonar refratário à dose convencional de diurético (furosemida). Os principais efeitos adversos relatados da infusão de nitroglicerina são hipotensão devido ao relaxamento do músculo liso vascular (ALKAN et al., 2021). Os autores deste relato de caso não observaram sinais clínicos de hipotensão e a pressão arterial permaneceu dentro dos valores de referência para a espécie (ACIERNO et al., 2018). A dose de infusão contínua de nitroglicerina foi aumentada e/ou diminuída com base na monitorização da pressão arterial sistólica, conforme descrito em alguns estudos em cães (KAMIJO et al., 1994).

As últimas diretrizes de consenso para o diagnóstico e tratamento da doença mixomatosa da valva mitral em cães recomendam o uso de vasodilatadores para o tratamento da insuficiência cardíaca em cães não hipotensos (KEENE et al., 2019). Porém, na medicina veterinária existem poucos estudos sobre o uso de vasodilatadores na insuficiência cardíaca, dentre os trabalhos encontrados pelos autores estão os efeitos da nitroglicerina na insuficiência cardíaca em cães, por este motivo está medicação merece mais atenção (ACHIEL; CARVER; SANDERS, 2020). Neste paciente, optou-se pelo uso de nitroglicerina devido ao baixo risco de efeitos hemodinâmicos e toxicidade em relação a outros vasodilatadores (BARBOSA et al., 2020).

Inicialmente, em nosso relato de caso, o edema pulmonar cardiogênico refratário a diuréticos foi atribuído à insuficiência renal e/ou diminuição da perfusão sanguínea renal, mas com o tempo o paciente urinou e manteve a pressão arterial dentro dos valores de referência após a segunda dose de furosemida, mas diante da persistência e evidência de sinais clínicos de edema pulmonar, outras medidas terapêuticas foram escolhidas, como a nitroglicerina (BOSSON et al., 2019). Estudos em medicina humana confirmam que a infusão contínua de nitroglicerina produz efeitos cardioprotetores (GUZMÁN BONILLA et al., 2016). Portanto, acredita-se que a nitroglicerina no paciente tenha melhorado a perfusão sanguínea do miocárdio e a dilatação dos vasos sanguíneos periféricos, o que ajudou a diminuir a pressão hidrostática (DHANALAKSHMI; SHIJITH; SHARMA, 2022). Após infusão contínua de nitroglicerina, o paciente teve resolução de seus sinais clínicos, embora isso não possa ser atribuído apenas à terapia com nitroglicerina, mas também ao tratamento concomitante de edema pulmonar cardiogênico (ORICCO et al., 2022).

A resolução do edema pulmonar refratário a diuréticos com a infusão de nitroglicerina foi evidenciada pela diminuição do esforço respiratório e do número de linhas b no TFAST. O TFAST é uma ferramenta ideal para realizar o diagnóstico diferencial da dispneia aguda na sala de emergência, bem como para avaliar o tratamento na insuficiência cardíaca congestiva (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013). A observação de linhas b na ultrassonografia no paciente diminuiu relativamente ao longo do tempo, confirmando que essa técnica de avaliação é uma das melhores da medicina veterinária de emergência, pois é uma aplicação de fácil aprendizado (MURPHY et al., 2021).

Conclusão

O edema pulmonar cardiogênico é uma manifestação clínica desafiadora que deve ser diagnosticada e tratada. Na medicina veterinária, geralmente é tratada de forma aguda com diuréticos, mas se os sinais clínicos persistirem, outras terapias podem ser incluídas, como a infusão contínua de nitroglicerina.

Conflito de interesses

Todos os autores declaram que não há conflito de interesse para a publicação deste trabalho.

Contribuição dos autores

Omar Gutierrez Velasquez - revisão bibliográfica e redação do manuscrito. André Martins Gimenes - orientador.

Referências bibliográficas

- ACHIEL, R.; CARVER, A.; SANDERS, R. A. Treatment of congestive heart failure with intravenous nitroglycerin in three dogs with degenerative valvular disease. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 56, n. 1, p. 37-41, 2020. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6730>
- ACIERNO, M. J.; BROWN, S.; COLEMAN, A. E.; JEPSON, R. E.; PAPICH, M.; STEPIEN, R. L.; SYME, H. M. ACVIM consensus statement: guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 32, n. 6, p. 1803-1822, 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6271319/>
- ALKAN, A.; HONCA, M.; ALKAN, A.; GÜLEC, H.; HORASANLI, E. The efficacy of esmolol, remifentanil and nitroglycerin in controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 87, n. 3, p. 255-259, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.08.008>
- BAIRD, A. Acute pulmonary oedema Management in general practice. **Australian Family Physician**, v. 39, n. 12, p. 910-914, 2010. <https://www.racgp.org.au/afp/2010/december/acute-pulmonary-oedema>
- BARBOSA, R. V.; LOPES, M. A. C. P.; NUNES, A. R.; FREIRE, S. A.; DANTAS, A. A.; LIMA, L. M. V. de; OLIVEIRA, R. S. de; SALES, M. K. A. de. Conhecimento de enfermeiros atuantes em unidades de terapia intensiva sobre o Nitroprussiato de Sódio. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 1593-1609, 2020. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-022>
- BLECKER, S.; PAUL, M.; TAKSLER, G.; OGEDEGBE, G.; KATZ, S. Heart failure – associated hospitalizations in the United States. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 61, n. 12, p. 1259-1267, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.12.038>
- BOSSON, N.; ISAKSON, B.; MORGAN, J. A.; KAJI, A. H.; UNER, A.; HURLEY, K.; HENRY, T. D.; NIEMANN, J. T. Safety and effectiveness of field nitroglycerin in patients with suspected ST elevation myocardial infarction. **Prehospital Emergency Care**, v. 23, n. 5, p. 603-611, 2019. <https://doi.org/10.1080/10903127.2018.1558318>
- BOYSEN, S. R.; LISCIANDRO, G. R. The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room: AFAST and TFAST. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, v. 43, n. 4, p. 773-797, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.011>
- DHANALAKSHMI, B.; SHIJITH, K. P.; SHARMA, P. A. A prospective interventional study to assess the advantage of premedication with sublingual nitroglycerin in evaluation of peripheral vascular disease with computed tomography peripheral angiography. **Medical Journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth**, v. 15, n. 3, p. 359-365, 2022. https://doi.org/10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_527_20
- FELKER, G. M.; LEE, K. L.; BULL, D. A.; REDFIELD, M. M.; STEVENSON, L. W.; GOLDSMITH, S. R.; LEWINTER, M. M.; DESWAL, A.; ROULEUA, J. L.; OFILI, E. O.; ANSTROM, K. J.; HERNANDEZ, A. F.; MCNULTY, S. E.; VELAZQUEZ, E. J.; KFOURY, A. G.; CHEN, H. H.; GIVERTZ, M. M.; SEMIGRAN, M. J.; BART, B. A.; MASCETTE, A. M.; BRAUNWAL, E.; O'CONNOR, C. M. Diuretic strategies in patients with acute decompensated heart failure. **New England Journal of Medicine**, v. 364, n. 9, p. 797-805, 2011. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1005419>
- GUZMÁN BONILLA, J. D.; BOZA, R. C.; PRATTS, A. J. C.; SUAREZ, L. J. M. Cardioprotección farmacológica en anestesia cardiovascular. Diltiazem vs nitroglicerina. **Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación**, v. 15, n. 2, p. 97-114, 2016. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69123>

- HANSEN, L.; BURKS, M.; KINGMAN, M.; STEWART, T. Volume Management in pulmonary arterial hypertension patients: an expert pulmonary hypertension clinician perspective. **Pulmonary Therapy**, v. 4, n. 1, p. 13-27, 2018. <https://doi.org/10.1007/s41030-018-0052-z>
- JAMES, P. A.; OPARIL, S.; CARTER, B. L.; CUSHMAN, W. C.; DENNISON-HIMMELFARB, C.; HANDLER, J.; LACKLAND, D. T.; LEFEVRE, M. L.; MACKENZIE, T. D.; OGEDEGBE, O.; SMITH JR, S. C.; SVETKEY, L. P.; TALER, S. J.; TOWNSEND, R. R.; WRIGHT JR, J. T.; NARVA, A. S.; ORTIZ, E. Evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the eighth joint national committee (JNC 8). **Journal of American Medical Association**, v. 311, n. 5, p. 507-520, 2014. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.284427>
- KAMIJO, T.; TOMARU, T.; MIWA, A. Y.; NAKAMURA, F.; KIDO, H.; SUGIMOTO, T.; UCHIDA, Y. The effects of dobutamine, propranolol and nitroglycerin on an experimental canine model of congestive heart failure. **Japanese Journal of Pharmacology**, v. 65, n. 3, p. 223-231, 1994. [https://doi.org/10.1016/S0021-5198\(19\)35753-1](https://doi.org/10.1016/S0021-5198(19)35753-1)
- KEENE, B. W.; ATKINS, C. E.; BONAGURA, J. D.; FOX, P. R.; HÄGGSTRÖM, J.; FUENTES, V. L.; OYAMA, M. A.; RUSH, J. E.; STEPIEN, R.; UECHI, M. ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, n. 3, p. 1127-1140, 2019. <https://doi.org/10.1111/jvim.15488>
- LOURO, L. F.; RASZPLEWICZ, J.; HODGKISS-GEERE, H.; PAPPA, E. Postobstructive negative pressure pulmonary oedema in a dog. **Veterinary Record Case Reports**, v. 7, n. 3, 2019. <https://doi.org/10.1136/vetreccr-2019-000892>
- MURPHY, S. D.; WARD, J. L.; VIAL, V.; TROPF, M. A.; WALTON, R. L.; FOWLER, J. L.; WARE, W. A.; DEFRANCESCO, T. C. Utility of point-of-care lung ultrasound for monitoring cardiogenic pulmonary edema in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 1, p. 68-77, 2021. <https://doi.org/10.1111/jvim.15990>
- NAFE, L. A.; LEACH, S. B. Treatment of feline asthma with ciclosporin in a cat with diabetes mellitus and congestive heart failure. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 17, n. 12, p. 1073-1076, 2015. <https://doi.org/10.1177/1098612X14563342>
- ORICCO, S.; BOZ, E.; DRAVELLI, G.; ROSSI, C.; PAPA, M.; SIGNORELLI, S.; GATTI, L.; GENDUSA, M.; NOTO, F.; CARISTI, D.; BUSSADORI, C. M. Acute pulmonary edema in a dog with severe pulmonary valve stenosis: A rare complication after balloon valvuloplasty. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 39, p. 1-7, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2021.10.005>
- OSTROSKI, C. J.; DROBATZ, K. J.; REINEKE, E. L. Retrospective evaluation of and risk factor analysis for presumed fluid overload in cats with urethral obstruction: 11 cases (2002–2012). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 27, n. 5, p. 561-568, 2017. <https://doi.org/10.1111/vec.12631>
- WARD, J. L.; LISCIANDRO, G. R.; KEENE, B. W.; TOU, S. P.; DEFRANCESCO, T. C. Accuracy of point-of-care lung ultrasonography for the diagnosis of cardiogenic pulmonary edema in dogs and cats with acute dyspnea. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 250, n. 6, p. 666-675, 2017. <https://doi.org/10.2460/javma.250.6.666>

Recebido em 18 de setembro de 2022

Retornado para ajustes em 10 de novembro de 2022

Recebido com ajustes em 13 de novembro de 2022

Aceito em 16 de novembro de 2022