Função miocárdica ventricular esquerda em uma gata com cardiomiopatia fenótipo não específico

Left Ventricular Myocardial Function in a Cat with Nonspecific Cardiomyopathy Phenotype

Thaís Gomes Barbosa, Mariana de Resende Coelho, Ruthnea Aparecida Lázaro Muzzi, Ana Flávia Silva Pereira, Luiz Eduardo Duarte de Oliveira & Claudine Botelho de Abreu

ABSTRACT

Background: Non-specific phenotype feline cardiomyopathy (CFNE) is one that does not fit properly in the other categories, and it is necessary to describe in detail the morphology and cardiac function. The causes of CFNE is not very clear, and it may be due to congenital or acquired disease, or also to primary or secondary myocardial dysfunction associated with other conditions. In symptomatic cases, the clinical signs observed are compatible with left congestive heart failure (ICCE). This study reports a CFNE case in an asymptomatic cat, in order to demonstrate the importance of echocardiographic examination in the early diagnosis of the disease.

Case: A 6.5-year-old non-neutered crossbred cat weighing 3.1 kg was seen at the institution's veterinary hospital for routine cardiac evaluation. No clinical signs were reported in the history. On physical examination, the animal presented calm behavior, body score 5/9, heart rate 200 bpm, systolic blood pressure of 102 mmHg, respiratory rate 64 mrp, and other normal parameters. CBC and urinalysis laboratory tests were requested, which were unchanged. The electrocardiogram showed normal patterns. In the conventional echocardiographic examination, a significant increase in the left atrium (LA) was observed, and the LA/Ao ratio was 2.05 and the diastolic function was abnormal. There was no presence of concentric hypertrophy of the left ventricle (LV), the thickness of the ventricular wall measured at different points, in the two-dimensional mode and the M mode, was less than 5 millimeters. Other parameters of conventional echocardiography were within the normal range. Through these echocardiographic findings, the suggestive diagnosis was non-specific phenotype cardiomyopathy, with a significant increase in LA. For the assessment of left ventricular myocardial deformation, the strain (St%) and strain rate (StR 1/s) indexes (which correspond to the percentage and speed at which the myocardial fiber deforms during the cardiac cycle, respectively) were evaluated using two-dimensional feature tracking (2D-FTI), with the aid of Xstrain version 10.1 software, optical flow algorithm (ESAOTE®). This analysis showed a decrease in the overall value of the longitudinal and radial St/StR variables.

Discussion: The CFNE echocardiographic examination can demonstrate several structural cardiac changes that are not characterized in any other category of cardiomyopathy. Although the patient is still asymptomatic, the echocardiogram made it possible to identify structural changes compatible with the reported disease (enlargement of the left atrium and left ventricular myocardial deformation). Using the 2D-FTI technique, the vulnerability of the myocardial fibers in the longitudinal and radial directions of the left ventricle was observed, demonstrating that despite the patient still not showing clinical signs, there were already signs of ventricular dysfunction. These changes observed by the 2D-FTI technique, suggest that the patient may develop clinical signs of ICCE, resulting from pleural effusion and/or pulmonary edema, requiring more frequent reassessments. For this reason, animals with CFNE should undergo periodic cardiac evaluation to monitor the evolution of the patient's clinical condition. The use of more specific tools, such as 2D-FTI, allows an earlier assessment of clinical changes, which provides a faster therapeutic intervention when necessary, preventing the patient from abruptly decompressing.

Keywords: cats, cardiomyopathies, ventricular strain, strain rate.

Descritores: gatos, cardiomiopatias, strain, strain rate ventricular.

DOI: 10.22456/1679-9216.104940

Received: 29 June 2020

Accepted: 27 October 2020

Published: 24 November 2020

Setor de Clínica Médica de Pequenos Animais, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Brazil. CORRESPONDENCE: M.R. Coelho [marianacoelho@gmail.com]. Hospital Veterinário, DMV, UFLA. Campus Universitário. Caixa Postal 3037. CEP 37200-000 Lavras, MG, Brazil.

INTRODUÇÃO

A cardiomiopatia fenótipo não específico (CFNE) é aquela que não se enquadra de forma adequada nas outras categorias, sendo necessário descrever em detalhes a morfologia e a função cardíaca, podendo apresentar características de mais de uma doença ou ser uma fase evolutiva (inicial ou final) de outra forma de cardiomiopatia [8,10]. A causa da CFNE não é muito esclarecida, podendo ser decorrente de doença congênita ou adquirida, ou também de disfunção miocárdica primária ou secundária associada a outras condições [12]. Em casos sintomáticos os sinais clínicos observados são compatíveis com insuficiência cardíaca congestiva esquerda (ICCE) [9].

O diagnóstico da CFNE é realizado por meio do exame ecocardiográfico que fornece uma avaliação mais detalhada do miocárdio [2]. Técnicas mais recentes como o “feature tracking” bidimensional (2D-FTI), permitem a avaliação de novos índices como o “strain” (St) e o “strain rate” (StR) (que mensuram a porcentagem e a velocidade de deformação da fibra miocárdica, respectivamente) [17]. Estas variáveis identificam alterações miocárdicas antes de serem observadas na ecocardiografia convencional, tendo grande importância na avaliação da função sistólica auxiliando na determinação tanto do prognóstico quanto da resposta do paciente ao manejo terapêutico [1].

O objetivo desse estudo é relatar um caso de CFNE em uma gata, atendida no Hospital Veterinário da instituição. Pretende-se demonstrar a importância do exame ecocardiográfico no diagnóstico precoce da doença, uma vez que os gatos normalmente mantêm-se assintomáticos por tempo prolongado até que desenvolvam insuficiência cardíaca congestiva ou apresentem morte súbita.

CASO

Uma gata mestiça não castrada de 6,5 anos de idade e peso de 3,1 kg foi atendida no hospital veterinário da instituição para avaliação cardíaca de rotina. No histórico não foi relatado nenhum sinal clínico. No exame físico apresentava-se com comportamento calmo, escore corporal 5/9, frequência cardíaca 200 bpm, pressão arterial sistêmica 102 mm/Hg (média de 5 mensurações utilizando o aparelho Doppler vascular Parks Medical® - modelo 811-B)¹, frequência respiratória 64 mrp, tempo de preenchimento capilar < 2 s, temperatura retal 37,8°C, mucosas normocoradas, sem

sinais de desidratação e linfonodos não reativos. Foram solicitados os exames laboratoriais de hemograma e urinálise que estavam sem alterações. O eletrocardiograma foi realizado com derivações precordiais (In-Cardio®)² e apresentou padrões dentro da normalidade.

No exame ecocardiográfico convencional (Mylab 40 Esaote®)³ foi observado aumento importante de átrio esquerdo (AE) (Figura 1A), sem presença de hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo (VE) (Figura 1B) e função diastólica com padrão de relaxamento diastólico anormal. Demais parâmetros da ecocardiografia convencional (Tabela 1) estavam dentro da normalidade [3,4]. Por meio desses achados ecocardiográficos o diagnóstico provável foi a CFNE, com aumento importante de AE.

Para a avaliação da deformação miocárdica ventricular esquerda os índices “strain” (St %) e “strain rate” (StR 1/s) foram avaliados por meio da técnica 2D-FTI com o auxílio do software Xstrain version 10.1, algoritmo optical flow (Mylab 40 Esaote®)³. Foi observado uma diminuição no valor global das variáveis St/StR longitudinal e radial (Tabela 2).

DISCUSSÃO

As cardiomiopatias felinas consistem num grupo heterogêneo de doenças do miocárdio com fenótipo e prognóstico variáveis. As doenças cardiovasculares estão entre as 10 causas mais comuns de morte na espécie felina [13]. Um estudo realizado com 408 gatos que apresentavam cardiopatias sintomáticas, mostrou que a CFNE teve uma prevalência de 2,8% com uma idade média de 5,07 anos [14].

O exame ecocardiográfico da CFNE pode demonstrar diversas alterações ecocardiográficas que não se enquadram em nenhuma cardiomiopatia específica [9]. A fisiopatologia da doença não é bem esclarecida, porém observa-se que a disfunção diastólica é a principal consequência [15]. No relato de caso em questão, o exame ecocardiográfico convencional demonstrou função diastólica com padrão de relaxamento anormal e aumento importante de AE. Essas alterações podem ocasionar pressão pulmonar elevada e consequente edema pulmonar ou derrame pleural, podendo desencadear um quadro de insuficiência cardíaca congestiva esquerda (ICCE) [15].

Com relação às variáveis de deformação miocárdica ventricular foi observado que o valor global de St e StR longitudinal apresentou-se menor quando

Figura 1. Imagens ecocardiográficas modo bidimensional de uma gata mestiça de 6,5 anos apresentando cardiomiopatia fenótipo não específico assintomática. A- Corte transversal no plano dos vasos da base demonstrando a medida da relação átrio esquerdo (AE) e aorta (Ao) de 2,05. B- Corte transversal do ventrículo esquerdo (VE) no plano dos músculos papilares demonstrando paredes de espessura normal (< 5 mm); VD= ventrículo direito. [Fonte: Setor de cardiologia do Hospital Veterinário - UFLA].

Tabela 1. Variáveis da ecocardiografia convencional de uma gata mestiça de 6,5 anos de idade e 3,1 kg de peso com cardiomiopatia fenótipo não específico assintomática.

Variável Ecocardiográfica	Valor	Referência*
Espessura do septo interventricular em diástole (mm)	3,1	3,0 - 6,0
Diâmetro do ventrículo esquerdo em diástole (mm)	15,0	10,8 - 21,4
Espessura da parede livre em diástole (mm)	3,2	2,5 - 6,0
Espessura do septo interventricular em sístole (mm)	4,5	4,0 - 9,0
Diâmetro do ventrículo esquerdo em sístole (mm)	8,8	4,0 - 11,2
Espessura da parede livre em sístole (mm)	5,9	4,3 - 9,8
Fração de encurtamento (%)	42,0	40 - 66
Diâmetro do átrio esquerdo (cm)	12,0	
Diâmetro da aorta (mm)	5,8	
Relação átrio esquerdo/aorta	2,05	< 1,50
Fração de ejeção - método Simpson (%)	77	> 60
Onda E - Mitral (m/s)	0,68	
Onda A - Mitral (m/s)	0,85	
Relação E/A - Mitral	0,80	1,0 - 2,0
Onda E' - Mitral (m/s)	0,07	
Onda A' - Mitral (m/s)	0,08	
Onda S - Mitral (m/s)	0,06	

*[3,4].

comparado com animais saudáveis (Tabela 2). Em seres humanos com alterações cardíacas, as fibras no sentido longitudinal tendem a deteriorar precocemente quando comparadas às do sentido circunferencial [11]. Nesse estudo, também pôde ser observado esse tipo de alteração, demonstrando que a deformação miocárdica ventricular se apresenta prejudicada mesmo no paciente

assintomático. Isso provavelmente se deve à maior vulnerabilidade das fibras longitudinais do VE, sendo assim mais sensíveis quando há alterações miocárdicas [18].

Além do sentido longitudinal, também foi observada uma disfunção ventricular no sentido radial (Tabela 2). O mesmo foi observado por Takano *et al.* [16] na avaliação de gatos saudáveis e gatos com cardiomiopatia

Tabela 2. Variáveis da ecocardiografia *feature tracking* bidimensional (2D-FTI) de uma gata mestiça de 6,5 anos de idade com cardiomiopatia fenótipo não específico assintomática.

Variável 2D-FTI	Endocárdio	Epicárdio	Valor Global	Referência*
St longitudinal	-11,54 ± 0,99	-14,53 ± 1,73	-13,03 ± 1,36	-17,23 ± 3,83
StR longitudinal	-1,59 ± 0,35	-1,88 ± 0,19	-1,73 ± 0,27	-2,02 ± 0,56
St circunferencial	-13,48 ± 1,55	-9,16 ± 0,80	-11,32 ± 1,18	-11,97 ± 1,24
StR circunferencial	-1,33 ± 0,16	-0,93 ± 0,17	-1,13 ± 0,16	-1,31 ± 0,24
St radial	-	-	12,87 ± 0,57	21,85 ± 3,44
StR radial	-	-	1,24 ± 0,10	2,18 ± 0,51

St: strain; StR: strain rate. *[5,6].

hipertrofica utilizando a ferramenta “speckle tracking” bidimensional (2D-STE). Uma possibilidade para esta alteração é o fato de o músculo cardíaco ser formado por um único fascículo enrolado em si mesmo e ancorado nas suas extremidades, no anel pulmonar e aórtico, e com isso uma disfunção ventricular pode ser detectada nos diferentes sentidos das fibras miocárdicas [7].

Os índices ecocardiográficos observados nesse relato de caso, principalmente os índices obtidos pelo 2D-FTI, sugerem que a paciente pode vir a desenvolver sinais clínicos de ICCE necessitando de reavaliações periódicas. Esse tipo de análise precoce auxilia o clínico veterinário no monitoramento da doença e na decisão do melhor protocolo terapêutico a ser instituído quando for necessário. No presente relato o animal apresentava-se assintomático destacando-se então a importância das novas modalidades da ecocardiográficas na medicina veterinária para a detecção precoce de disfunção ventricular auxiliando no prognóstico e na monitorização do quadro clínico.

Contudo, este estudo possui algumas limitações. Primeiro, trata-se de um relato de caso com

apenas um animal. Segundo, não foi possível obter informações do quadro clínico posterior ao atendimento cardiológico. Devido aos índices ecocardiográficos apresentados, seria importante realizar um primeiro retorno mensal, com o intuito de avaliar se não houve progressão da doença, uma vez que os índices observados demonstraram chance da paciente desenvolver ICCE. Além disto, uma terceira limitação se refere à pouca quantidade de estudos realizados utilizando a técnica 2D-FTI em felinos. É necessário que haja mais estudos em felinos saudáveis e doentes para que se possa utilizar seus valores na rotina clínica. Dessa maneira, esse relato tem a intenção de contribuir para o acervo da literatura médica veterinária.

MANUFACTURERS

¹Parks Medical Electronics. Aloha, OR, USA.

²InPulse Animal Health. Florianópolis, SC, Brazil.

³Esaote Healthcare do Brasil. São Paulo, SP, Brazil.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the contents and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 Artis N.J., Oxborough D.L., Williams G., Pepper C.B. & Tan L.B. 2008. Two-dimensional strain imaging: a new echocardiographic advance with research and clinical applications. *International Journal of Cardiology*. 123(3): 240-248.
- 2 Bonagura J.D. 2000. Feline echocardiography. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2(3): 147-151.
- 3 Boon J.A. 2011. Evaluation of size, function, and hemodynamics. In: *Veterinary Echocardiography*. 2nd edn. Hoboken: Wiley-Blackwell, pp.206-334.
- 4 Chetboul V., Bussadori C. & Madron E. 2016. Normal Echocardiographic Values: TM, 2D, and Doppler Spectral Modes. In: Madron E. (Ed). *Clinical Echocardiography of the Dog and Cat*. St. Louis: Elsevier, pp.21-37.
- 5 Coelho M.R., Muzzi R.A.L., Abreu C.B., Oliveira L.E.D., Dorneles E.M.S. & Furtado L.L.A. 2017. Uso da ecocardiografia *feature tracking* bidimensional para avaliação de gatos com defeito perimembranoso do septo ventricular. In: *XXVI Congresso da Pós-Graduação da UFLA* (Lavras, Brasil). pp.183.
- 6 Coelho M.R., Muzzi R.A.L., Dorneles E.M.S., Oliveira L.E.D., Abreu C.B., Furtado L.L.A. & Muzzi L.A.L. 2020. Avaliação da deformação miocárdica pela ecocardiografia *feature tracking* em gatos com defeito perimembranoso do septo ventricular. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 72(3): 807-813.

- 7 Del Castillo J.M. & Herszkowicz N. 2008.** Strain Bidimensional (X-Strain): utilização do método para avaliação de cardiopatias. Two-dimensional Strain (X-Strain): use of the method for cardiomyopathies assessment. *Revista Brasileira de Ecocardiografia*. 21(3): 29-35.
- 8 Ferasin L. 2012.** Feline cardiomyopathy. *In Practice*. 34(4): 204-213.
- 9 Ferasin L., Sturgess C.P., Cannon M.J., Caney S.M.A., Gruffydd-Jones T.J. & Wotton P.R. 2003.** Feline idiopathic cardiomyopathy: a retrospective study of 106 cats (1994-2001). *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 5(3): 151-159.
- 10 Fuentes V.L., Abbott J., Chetboul V., Côté E., Fox P.R., Häggström J., Kittleson M.D., Schober K. & Stern J.A. 2020.** ACVIM consensus statement guidelines for the classification, diagnosis, and management of cardiomyopathies in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 34(3): 1066-1077.
- 11 Hung C.L., Verma A., Uno H., Shin S.H., Bourgoun M., Hassanein A.H. & Solomon S.D. 2010.** Longitudinal and circumferential strain rate, left ventricular remodeling, and prognosis after myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*. 56(22): 1812-1822.
- 12 Kienle R.D. 1998.** Feline unclassified and restrictive cardiomyopathy. In: *Small Animal Cardiovascular Medicine*. St. Louis: Elsevier, pp.363-369.
- 13 O'Neill D.G., Church D.B., McGreevy P.D., Thomson P.C. & Brodbelt D.C. 2015.** Longevity and mortality of cats attending primary care veterinary practices in England. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 17(2): 125-133.
- 14 Riesen S.C., Kovacevic A., Lombard C.W. & Amberger C. 2008.** Prevalence of heart disease in symptomatic cats: an overview from 1998 to 2005. *Companion Animal Practice*. 18(1): 15-20.
- 15 Schober K.E. 2010.** Conventional and Doppler echocardiography for diagnosing congestive heart failure. In: *Proceedings of the 35th World Small Animal Veterinary Association Annual Congress* (Geneva, Switzerland). pp.1-4.
- 16 Takano H., Isogai T., Aoki T., Wakao Y. & Fujii Y. 2015.** Feasibility of radial and circumferential strain analysis using 2D speckle tracking echocardiography in cats. *Journal of Veterinary Medical Science*. 77(2): 193-201.
- 17 Wess G., Keller L.J., Klausnitzer M., Killich M. & Hartmann K. 2011.** Comparison of longitudinal myocardial tissue velocity, strain, and strain rate measured by two-dimensional speckle tracking and by color tissue Doppler imaging in healthy dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*. 13(1): 31-43.
- 18 Zaky A., Deem S., Bendjelid K. & Treggiari M.M. 2014.** Characterization of cardiac dysfunction in sepsis: an ongoing challenge. *Shock*. 41(1): 12-24.