



## Tromboembolismo em artéria femoral direita de um felino: análise dopplervelocimétrica

[*Thromboembolism in the right femoral artery of a feline: dopplervelocimetric analysis*]

### "Relato de Caso/Case Report"

Danielle Climaco **Marques**<sup>1\*</sup> , Renan Paraguassu de Sá **Rodrigues**<sup>1</sup> , Kelvin Ramon da Silva **Leitão**<sup>2</sup> , Andrezza Braga Soares da **Silva**<sup>3</sup> , Francisco das Chagas Araújo **Sousa**<sup>4</sup> , Flávio Ribeiro **Alves**<sup>5</sup> 

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional (PPGTAIR), Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina-PI, Brasil.

<sup>2</sup>Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil.

<sup>3</sup>Médica-veterinária autônoma, Teresina-PI, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI, Brasil.

<sup>5</sup>Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil.

\*Autora para correspondência/Corresponding author: E-mail: [danielleclimaco@hotmail.com](mailto:danielleclimaco@hotmail.com)

### Resumo

O tromboembolismo arterial é definido como a formação de um trombo na circulação sanguínea, que se desloca e provoca a obstrução do fluxo sanguíneo no interior de uma artéria. Essa obstrução pode causar lesões isquêmicas em diversos órgãos, de acordo com a sua localização. A artéria femoral é um dos principais vasos na perfusão dos membros pélvicos de felinos e trombos nessa região podem comprometer a função desse membro. O presente estudo teve como objetivo relatar a análise dos parâmetros Doppler de um felino com tromboembolismo em artéria femoral direita em estágio avançado e com indícios de isquemia. A ultrassonografia Doppler demonstrou um estreitamento do lúmen dos vasos e velocidade reduzida no interior da artéria femoral, sugerindo um quadro de tromboembolismo. A ultrassonografia Doppler foi um método eficaz na detecção e no prognóstico de tromboembolismo da artéria femoral de um felino.

**Palavras-chave:** doppler; isquemia; trombo; ultrassonografia.

### Abstract

Arterial thromboembolism is the formation of a blood clot in the circulatory system that travels and obstructs blood flow within an artery. This obstruction can cause ischemic injuries in various organs depending on its location. The femoral artery is one of the main vessels responsible for perfusing the pelvic limbs of felines, and thrombi in this region can compromise the function of the affected limb. This study aimed to report the Doppler parameters analysis of a feline with advanced-stage thromboembolism in the right femoral artery and evidence of ischemia. Doppler ultrasound revealed narrowing of the vessel lumen and reduced velocity within the femoral artery, suggesting a case of thromboembolism. Doppler ultrasound proved to be an effective method for detecting and prognosing femoral artery thromboembolism in a feline.

**Keywords:** Doppler; ischemia; thrombus; ultrasonography.

### Introdução

O tromboembolismo arterial é consequência de um trombo formado em uma determinada parte da circulação sanguínea, que se desloca e se aloja, geralmente, em uma artéria periférica. Assim, o fluxo sanguíneo para os tecidos distais ao trombo

é reduzido (Fuentes, 2012). Esses tecidos podem sofrer isquemia, causando lesões irreversíveis e, com isso, o manejo terapêutico em curto prazo é um desafio e a mortalidade é alta em felinos (Smith e Tobias, 2004; Silva et al., 2016). A trombose em pequenos animais é o resultado de

Recebido 06 de dezembro de 2022. Aceito 06 de abril de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.26605/medvet-v17n2-6016>



uma série de desequilíbrio no mecanismo de coagulação, o que causa a oclusão do vaso (Dunn, 2011). Ela pode ser secundária a diversos processos patológicos, incluindo cardiopatias, nefropatias, enteropatias, neoplasias, doenças imunomediadas, doenças infecciosas e inflamatórias (Laforcade, 2012).

Os felinos são predispostos ao tromboembolismo arterial em comparação com outras espécies, o que é parcialmente explicado pela sua alta prevalência de disfunções miocárdicas. Os sinais clínicos são variados e dependem da localização do trombo, incluindo paresia ou paralisia de membros, vocalização, dor de forma aguda e repentina (Fuentes, 2012). Quando os membros pélvicos são afetados, os sinais clínicos podem ser caracterizados por ausência de pulso arterial, dor, palidez, paresia e hipotermia (Smith e Tobias, 2004).

Diversos métodos de imagem podem ajudar na identificação, prognóstico e localização do trombo para se estabelecer a melhor abordagem terapêutica (Dunn, 2011). Ao longo dos anos, esses métodos com características não invasivas ou pouco invasivas foram desenvolvidos. Entretanto, algumas técnicas como tomografia computadorizada e ressonância magnética, geralmente exigem o uso de contraste intravenoso (Fontcuberta et al., 2005). O ultrassom com Doppler é uma modalidade barata que não necessita de contraste, não é invasivo e é amplamente disponível, fornecendo informações específicas de forma qualitativa e quantitativa na avaliação vascular periférica em tempo real (Ferreira et al., 2011; Nuffer et al., 2017). Há informações de direção e velocidade do sangue representada por diferentes tipos e intensidades de cores, além de um gráfico de velocidade espectral (Ferreira et al., 2011). Esse gráfico é característico para cada vaso e serve como um parâmetro caso o seu formato se apresente alterado (Spaulding, 1997).

A técnica de dopplervelocimetria colorida favorece a correção adequada do ângulo de insonação para a obtenção de cálculos e dados fidedignos das velocidades de fluxo de um determinado vaso, além de determinar a sua anatomia (Diniz et al., 2004). Essa avaliação é feita pelas análises dos valores da sístole, diástole, velocidade média e a forma da onda de velocidade do fluxo. Esses dados podem ser correlacionados para se obter a relação da sístole/diástole, índice

de pulsatilidade e índice de resistência (Carvalho et al., 2008; Castro et al., 2010).

A artéria femoral é um dos principais vasos na perfusão dos membros pélvicos em felinos. A identificação e o reconhecimento das variações das ondas de fluxo sanguíneo emitidas pelo estudo Doppler pode estar relacionado às mudanças hemodinâmicas locais, devido às doenças nessa espécie (Reis et al., 2014). O presente estudo teve como objetivo relatar a análise dos parâmetros Doppler de um felino com tromboembolismo em artéria femoral direita em estágio avançado e indícios de isquemia.

### Descrição do Caso

Foi atendido na emergência de um Hospital Veterinário, um felino, fêmea, sem raça definida, com dois anos de idade, pesando 2 kg e com histórico de paresia do membro pélvico direito, de forma súbita, apresentando intensa dor. No exame físico, notou-se o membro posterior direito hipotérmico, cianótico e o pulso femoral fraco.

Diante da suspeita clínica de tromboembolismo, foram solicitados exames complementares, tais como: hemograma completo, exames bioquímicos (ureia, creatinina, ALT/TGP, fosfatase alcalina, proteína total, albumina e globulina), ultrassonografia abdominal e ultrassonografia com Doppler de membros pélvicos.

Os exames laboratoriais demonstraram elevação de ureia no sangue (129,0 mg/dl; referência 42,8-64,2 mg/dl), elevação de creatinina (2,1 mg/dl; referência 0,8-1,8 mg/dl) e aumento da concentração das enzimas séricas hepáticas ALT/TGP (223,0 U/L; referência 6-83 U/L). Na ultrassonografia abdominal não foram encontradas alterações significativas.

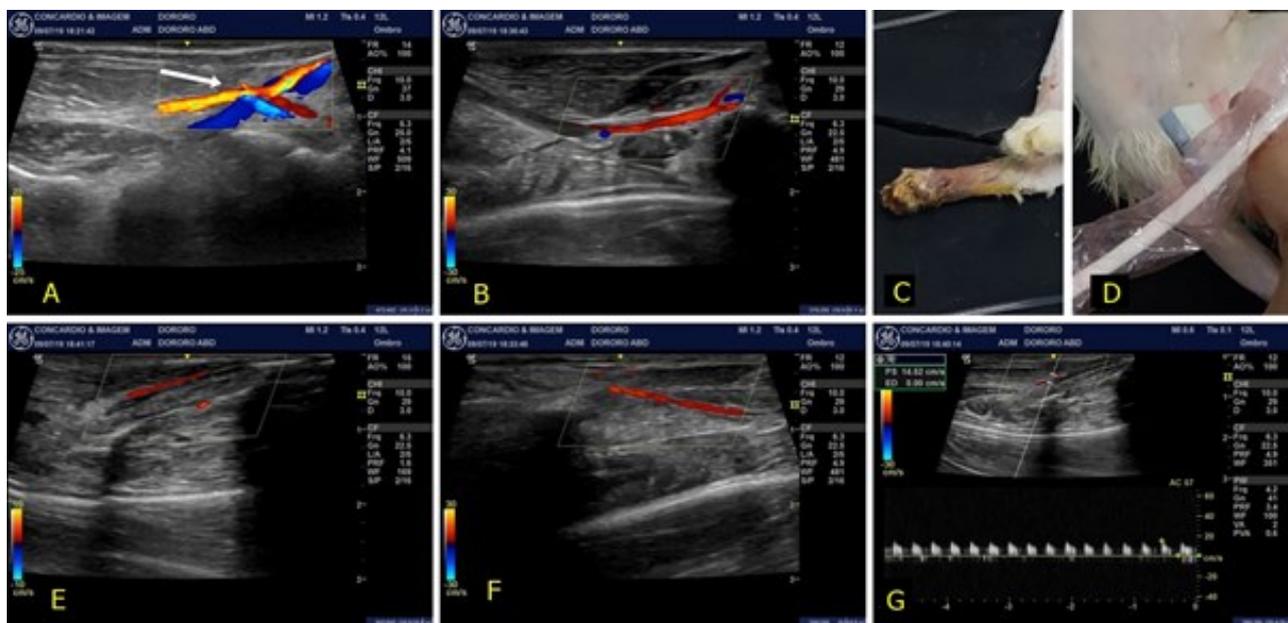
A ultrassonografia com Doppler do membro pélvico direito ao mapeamento de fluxo em cores em topografia de artéria femoral na sua porção proximal demonstrou um padrão normal de calibre, com trajeto e fluxo turbulento discreto no interior do lúmen. Na porção distal desta artéria, foi observado um padrão anormal do fluxo sanguíneo, com estreitamento do lúmen dos vasos e fluxo reduzido no seu interior. Com a utilização do Doppler espectral na porção distal se evidenciou a morfologia da onda com fluxo monofásico de pico sistólico amplo com baixa amplitude. A velocidade do pico sistólico foi de 14,52 cm/s e sem velocidade diastólica final (Figura 1).

O animal foi internado para suporte e instituída terapia clínica. Entretanto, devido à situação de gravidade, o animal não resistiu e veio a óbito.

## Discussão

Estudos clínicos demonstram a acurácia e a comparação dos índices Doppler com outros métodos (Moreira, 2009; Fonseca Junior et al.,

2015). O reconhecimento e a caracterização de alterações hemodinâmicas dos vasos sanguíneos das diversas espécies existentes são imprescindíveis para um diagnóstico eficaz do tromboembolismo. Existem poucos estudos publicados referentes à padronização dos dados qualitativos e quantitativos Doppler do fluxo da artéria femoral de felinos (Reis et al., 2014, Mello et al., 2019).



**Figura 1.** Imagens do Doppler da artéria femoral direita de um felino. A: Doppler colorido em topografia de terço proximal da artéria femoral direita com calibre normal e com trajeto e fluxo com discreto turbilhonamento (seta branca). B, E e F: Terço distal da artéria femoral direita com acentuada redução de calibre e fluxo sanguíneo no interior do lúmen arterial. C: membro posterior direito cianótico em consequência do tromboembolismo arterial femoral. D: posicionamento do transdutor para avaliação da artéria femoral direita. G: Doppler pulsado da artéria femoral distal com redução de lúmen apresentando morfologia de onda do tipo monofásica, sem diástole, e baixa velocidade, caracterizada por uma onda de baixa amplitude do pico sistólico.

A avaliação da artéria femoral é um preditor de disfunção vascular dos membros posteriores (Mello et al., 2019). Segundo Reis et al. (2014), na análise espectral da artéria femoral de felinos saudáveis e não sedados foi relatado um padrão de onda normal como bifásico ou trifásico. Em comparação com outras espécies, o padrão trifásico foi encontrado como o padrão de normalidade em humanos (Rumack et al., 2012) e cães (Nogueira et al., 2012). Entretanto, cada paciente deve ser considerado individualmente, pois alguns estudos demonstram que o formato de onda bifásica ou trifásica também foi encontrado em pacientes com pequenos graus de obstruções (Seifert e Jager, 1990; Spronk et al., 2005). Na Medicina Veterinária, devido a uma grande variação de tamanhos dos pacientes, o equipamento ultrassonográfico ainda é limitado

em ajustar o volume amostral em pequenos fluxos (Reis, et al., 2014; Mello et al., 2019).

No seu estudo sobre as características do fluxo femoral em 30 felinos saudáveis e não sedados, Reis et al. (2014) relatou como a velocidade média da velocidade do pico sistólico-VPS de  $34.54 \pm 8.03$  cm/s e a velocidade diastólica final-ENDV de  $10.19 \pm 2.77$  cm/s. Os valores encontrados no presente relato de caso apresentam valores abaixo do mencionado, sendo caracterizados como um perfil de onda monofásica, sem diástole e VPS reduzida. Em humanos, essas características podem ser encontradas em fluxos de pós-oclusões e representa uma situação hemodinâmica grave (Santos et al., 2019). Esse perfil encontrado na artéria femoral está associado às oclusões (Spronk et al., 2005).

O mapeamento Doppler em cores permite a obtenção de informações sobre as condições do fluxo sanguíneo no interior dos vasos, direções, velocidades e facilitam a detecção do fluxo (Seifert e Jager, 1990). Nesse estudo, a avaliação arterial ao Doppler em cores demonstrou uma discreta turbulência do fluxo na região proximal à oclusão e uma acentuada redução de fluxo sanguíneo na artéria femoral distal à oclusão. Essas alterações foram de grande valia para o prognóstico e a avaliação da gravidade do paciente.

Em situações hemodinâmicas desfavoráveis, os padrões de velocidade podem estar alterados (Seifert e Jager, 1990). A VPS é dependente do tamanho do vaso (Nogueira et al., 2012) e a sua redução pode ser encontrada em casos isquêmicos ou em casos graves (Rumack et al., 2012). Nesse estudo, o animal já se encontrava com o membro posterior direito cianótico e exames bioquímicos indicando lesões musculares. A desaceleração do fluxo permite um maior contato do sangue na parede do vaso, favorecendo a agregação e a aderência de plaquetas, resultando em coagulação em cascata (Tader et al., 2005).

O índice de pulsatilidade (IP) e o índice de resistência (IR) são parâmetros Doppler que permitem a avaliação do fluxo na sístole e diástole e fornece informações de doenças arteriais, tais como as trombozes (Carvalho et al., 2008). Em situações de estenose, a quantificação primária é feita pelo VPS e pela análise espectral (Hofer, 2013). Neste estudo não foi obtido o IP e IR devido à análise espectral e VPS já fornecerem informações da severidade de perfusão no membro inferior direito.

A paresia ou paralisia de membros pélvicos em felinos com tromboembolismo é relatado na literatura, entretanto, poucos trabalhos analisam, especificamente, como causa primária, o alojamento do trombo em artéria femoral de felinos (Oldach et al., 2018). Similarmente, também já foram publicados estudos, nesse sentido, em cães (Tader et al., 2005).

Borgeat et al. (2014), em uma pesquisa retrospectiva em um longo período de aquisição de dados em três clínicas da Inglaterra, demonstraram uma prevalência de 0,3% de tromboembolismo arterial em gatos durante 98 meses. Evidenciou-se uma alta taxa de eutanásia. A prevalência pode ser diferente em outras regiões, entretanto, isso denota a importância de pesquisa e a implementação de métodos

diagnósticos rápidos e eficazes para a instituição de terapia imediata, evitando complicações que resultem na eutanásia ou no óbito do animal

### Conclusão

O presente relato de caso demonstrou que a ultrassonografia Doppler foi um método eficaz na detecção e no prognóstico de tromboembolismo da artéria femoral de um felino. É importante a detecção precoce do trombo para evitar que as alterações hemodinâmicas culminem em isquemia ou lesões graves e irreversíveis, resultando no óbito do animal.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### Referências

- Borgeat, K. et al. Arterial thromboembolism in 250 cats in general practice: 2004-2012. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 28(1): 102-108, 2014.
- Carvalho, C.F.; Chammas, M.C.; Cerri, G.G. Princípios físicos do Doppler em ultrassonografia: revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, 38(3): 872-879, 2008.
- Castro, T.B.V.; Filho, F.M.; Martins, W.P. O valor da Dopplervelocimetria da artéria cerebral média na gestação de alto risco. **Experts in Ultrasound: Reviews and Perspectives**, 2(3): 128-132, 2010.
- Diniz, A.L.D. et al. Dopplervelocimetria colorida dos vasos orbitais: técnica de exame e anatomia vascular normal. **Radiologia Brasileira**, 37(4): 287-290, 2004.
- Dunn, M.E. Thrombectomy and thrombolysis: the interventional radiology approach. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, 21(2): 144-150, 2011.
- Ferreira, J.C.; Ignácio, F.S.; Meira, C. Doppler ultrasonography principles and methods of evaluation of the reproductive tract in mares. **Acta Scientiae Veterinariae**, 39(1): 105-111, 2011.
- Fonseca Junior, J.H.; Pitta, G.B.B.; Junior, F.M.A. A acurácia da ultrassonografia com Doppler na avaliação da maturação da fístula arteriovenosa para hemodiálise. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, 42(3): 138-142, 2015.
- Fontcuberta, J. et al. Screening algorithm for aortoiliac occlusive disease using duplex

- ultrasonography-acquired velocity spectra from the distal external iliac artery. **Vascular**, 13(3): 164-172, 2005.
- Fuentes, V.L. Arterial thromboembolism: risks, realities and a rational first-line approach. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 14(7): 459-470, 2012.
- Hofer, M. 2013: **Doppler colorido: manual prático de ensino**. Rio de Janeiro: Revinter, 2013. 120 p.
- Laforcade, A. Diseases associated to thrombosis. **Topics in Companion Animal Medicine**, 27(2): 59-64, 2012.
- Mello, F.P.S. et al. Sedation effect of midazolam, ketamine, and butorphanol on spectral Doppler ultrasound values in femoral and large abdominal arteries in cats. **Semina: Ciências Agrárias**, 40(6): 3493-3500, 2019.
- Moreira, R.C.R. Estudo comparativo de eco-Doppler com arteriografia na avaliação da doença oclusiva aorto-iliaca. **Jornal Vascular Brasileiro**, 8(1): 3-13, 2009.
- Nogueira, R.B. et al. Effects of sedation with acepromazine maleate and buprenorphine hydrochloride on femoral artery blood flow in healthy dogs. **Research in Veterinary Science**, 93(2): 989-992, 2012.
- Nuffer, Z. et al. Spectral Doppler ultrasound of peripheral arteries: a pictorial review. **Clinical Imaging**, 46(1): 91-97, 2017.
- Oldach, M.S. et al. Aberrant migration and surgical removal of a heartworm (*Dirofilaria immitis*) from the femoral artery of a cat. **Journal Veterinary Internal Medicine**, 32(2): 792-796, 2018.
- Reis, G.F. et al. Spectral analysis of femoral artery blood flow waveforms of conscious domestic felines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 16(12): 972-978, 2014.
- Rumack, C.M. et al. **Tratado de ultrassonografia diagnóstica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 2200 p.
- Santos, S.N. et al. Posicionamento de Ultrassonografia Vascular do Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 112(6): 809-849, 2019.
- Seifert, H.; Jager, K. Diagnostic value of duplex scanning in peripheral vascular disease. **Vascular Medicine Review**, 1(1): 21-33, 1990.
- Silva, R.A. et al. Aortic tromboembolismo in a cat. **Acta Scientiae Veterinariae**, 44(1): 1-5, 2016.
- Smith, S.A.; Tobias, A.H. Feline arterial thromboembolism: an update. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 34(5): 1245-1271, 2004.
- Spaulding, K.A. A review of sonographic identification of abdominal blood vessels and juxtavascular organs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 38(1): 4-23, 1997.
- Spronk, S. et al. Value of the duplex waveform at the common femoral artery for diagnosing obstructive aortoiliac disease. **Journal of Vascular Surgery**, 42(2): 236-242, 2005.
- Tader, K.C.; Drellich, S.; Beck, K. Management of femoral artery thrombosis in an immature dog. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, 15(1): 52-59, 2005.