

Termografia infravermelha no diagnóstico de tromboembolismo aórtico felino grau V

João Felipe da Silva Mielke¹, Amanda Knorst Bellon², Leonardo Gruchouskei³, Fabiana Elias⁴, Tatiana Champion⁴, Gentil Ferreira Goncalves⁴

Submitted: 30/09/2023

Accepted: 15/12/2023

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, Brasil. ORCID: 0009-0008-4837-5211

²Residente em Diagnóstico por Imagem, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil. ORCID: 0000-0003-0990-8907

³Técnico em Anatomia e Necropsia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, Brasil. ORCID: 0000-0002-2132-2661

⁴Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, Brasil. ORCID: 0000-0002-3882-465X, 0000-0002-7346-1620, 0000-0003-0554-5782

*Email para correspondência: joao.mielke@estudante.uffs.edu.br

Resumo: O tromboembolismo aórtico felino é uma afecção decorrente da obstrução vascular por êmbolos. As alterações clínicas observadas cursam com quadros de neuromiopia isquêmica, constatado por paraplegia dos membros pélvicos, com redução da temperatura e hiperalgesia lombar. Para auxiliar no diagnóstico, podem ser realizados exames por imagem como a termografia infravermelha, método não invasivo, não iônico e que minimiza a contenção do paciente. Outros exames como ultrassonografia com *doppler* vascular, ecocardiograma, tomografia computadorizada e angiografia por ressonância magnética também podem auxiliar no diagnóstico. Além disso, a utilização de exames laboratoriais pode indicar a existência do quadro. O prognóstico é reservado, devido à alta incidência de óbitos. Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo, relatar a eficiência da termografia infravermelha no diagnóstico de tromboembolismo aórtico felino e discutir com base na literatura a utilização dos exames complementares frente ao diagnóstico da afecção. Por fim, constata-se que a termografia infravermelha possui capacidade significativa na detecção de diferenças térmicas cutâneas, e que associada ao exame físico, neurológico, ecocardiográfico e ultrassonográfico, o diagnóstico de tromboembolismo aórtico felino se torna mais rápido e assertivo.

Palavras-chaves: isquemia, paraplegia, neuromiopia, cardiomiopia.

1. Introdução

O Tromboembolismo Aórtico Felino (TEAF) é definido como o evento obstrutivo total ou parcial do lúmen arterial, a partir da migração direcional de agregados plaquetários e de fibrina, que alcançam a circulação sanguínea em forma de êmbolos ou coágulos semi-sólidos, localizados inicialmente no átrio ou aurícula esquerda de felinos (Olmstead e Butler, 1977; Fuentes, 2012).

A formação do TEAF relaciona-se diretamente com a Tríade de Virchow e o processo etiopatogênico do êmbolo, o qual envolve os fenômenos de hipercoagulabilidade, alterações do endotélio vascular e estase sanguínea (Vasconcelos, 2000). Dentre as alterações clínicas da medicina de felinos relacionadas ao TEAF, a cardiomiopia hipertrófica (CMH) recebe destaque pela capacidade formadora de êmbolos e prevalência nessa espécie (Fries, 2023).

A obstrução causada pelo êmbolo pode ser classificada em graus, a qual está diretamente relacionada ao prognóstico de sobrevida do paciente. O grau I corresponde a obstrução de < 50% do lúmen do vascular, grau II entre 50 a < 75%, grau III entre 75 a < 100%, grau IV corresponde a obstrução de 100% do lúmen arterial e difere-se do grau V, apenas por este último estar associado a redução da capacidade deambulatoria (Eberlé et al., 2022).

Em cerca de 90% dos felinos acometidos por TEAF, a migração dos trombos culmina notavelmente com a obstrução da trifurcação aórtica no segmento abdominal, principalmente na ramificação para as artérias ilíacas externas (Hogan, 2015). Os sinais clínicos são amplos e dependem da localização do êmbolo. Na grande maioria dos casos incluem paraparesia não ambulatoria ou paraplegia súbita, ausência de nocicepção, algidez em membros pélvicos com palidez local, pulso femoral filiforme e hiperalgesia lombar a palpação (Smith et al., 2003).

O diagnóstico da TEAF pode ser realizado a partir da associação entre exame físico e complementares (Smith et al., 2003). Dentre estes, recebe destaque a termografia infravermelha (TRI) por ser um método de avaliação não invasiva, não ionizante e que elimina a necessidade de contenção química, assim evitando estresse de manipulação (Sturion et al., 2020). O emprego da TRI consiste na avaliação da circulação corporal por meio de janelas térmicas, que caracterizam-se por serem áreas de ampla perfusão tecidual. Em animais, ganham destaque para avaliação a janela térmica facial, glandular mamária e apendicular (Casas-Alvarado et al., 2022).

O prognóstico da afecção é considerado desfavorável, com baixa taxa de sobrevida a depender do diâmetro do trombo e totalidade obstruída, assim como o tempo entre o início dos sinais clínicos e o tratamento (Schaefer et al., 2020; Eberlé et al., 2022). Dessa maneira, espera-se contribuir na elucidação do diagnóstico de tromboembolismo aórtico felino a partir da termografia infravermelha, visto a pouca descrição literária e o curso agudo e fatal da afecção.

2. Material e Método

Foi atendido na Superintendência Unidade Hospitalar Veterinária Universitária (SUHVU) da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza, um felino, fêmea, castrada, sem raça definida (SRD) de cinco anos de idade, pesando 3,5 kg e com histórico de paraparesia não ambulatoria, ausência de nocicepção nos membros pélvicos (MPs), há cerca de um dia e com medicação de dexametasona (2,5 mg/kg), pela via oral (VO).

<http://dx.doi.org/10.5380/avs.v29i1.92856>

1

Na anamnese foi constatado período de aproximadamente 12 horas entre o início dos sinais clínicos e atendimento. O felino possuía comportamento dócil, histórico de vacinação com vacina tríplice viral administrada no primeiro ano de vida, vermifugação recente, acesso a rua e contactantes na residência (um felino e um canino). O controle dietético era baseado em ração. A micção estava preservada, evidenciada pela urina na caixa de transporte. Além disso, não havia histórico de quadros semelhantes e nem alterações em outros aparelhos e/ou sistemas.

No exame semiológico foi observado nível de consciência deprimido, desidratação subclínica (5%), evidenciado pelo ressecamento de mucosas sem interferência no turgor cutâneo. Não se evidenciaram alterações na ausculta cardíaca e as frequência cardíaca e respiratória eram de 180 bpm e 40 mpm, respectivamente. As mucosas estavam normocoradas e o tempo de preenchimento capilar (TPC) era de 2 segundos. O escore de condição corporal (ECC) foi 4 com base na escala 1:9 de Laflamme (1997). Além disso, constatou-se pulicose e pulso femoral filiforme. À palpação, não se evidenciaram linfonodos reativos, mas foi observada dor lombar com vocalização ao toque, paraplegia nos MPs com ausência de nocicepção e algidez local. Por fim, não foram constatadas demais alterações ou achados dignos de nota.

Dessa maneira, o diagnóstico provisório foi de tromboembolismo aórtico felino (TEAF) e foram solicitados exames de ecocardiografia, ultrassonografia abdominal com utilização da ferramenta doppler para confirmação ou exclusão da suspeita clínica, e radiografia simples de coluna lombar, visto a necessidade de diferenciação para doença do disco intervertebral (DDIV). Ainda, com o paciente em jejum foram solicitados exames complementares hematológicos, bioquímica sérica e urinálise.

O exame de ecocardiografia possibilitou a avaliação da base cardíaca, evidenciada pela relação entre o diâmetro atrial esquerdo e a porção inicial da artéria aorta (AE/Ao), que demonstrou superioridade a 1,5 constatando dilatação atrial esquerda. Além disso, foi possível visualizar área de interrupção no fluxo sanguíneo, seguido de turbilhonamento no átrio esquerdo, evidenciado pela ferramenta doppler vascular (Figura 1).

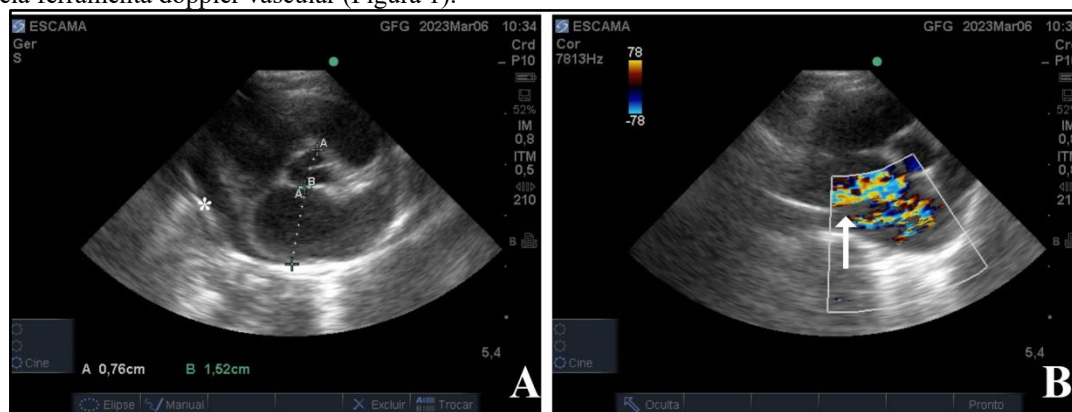


Figura 1 - Imagem ecocardiográfica de um felino, fêmea, SRD, de cinco anos de idade. A: aumento na relação átrio esquerdo aorta (AE/Ao), indicativo de dilatação atrial, além de área com efusão indicada pelo asterisco. Também, com o doppler vascular pode se visualizar no átrio esquerdo área de interrupção do fluxo sanguíneo indicado pela seta branca, acompanhado de turbilhonamento atrial. B.

Ainda em relação à ecocardiografia, foi possível avaliar os ventrículos e evidenciar discreta hipertrofia cardíaca, constatada pela utilização do Modo M, que auxilia na visualização do diâmetro ventricular em movimento, ou seja, durante a sístole e diástole (Figura 2).



Figura 2 - Imagem ecocardiográfica de um felino, fêmea, SRD, de cinco anos de idade. A: espessamento discreto do ventrículo esquerdo indicado pelo asterisco. B: com auxílio do Modo M, visibiliza-se aumento discreto da espessura do septo interventricular.

Com relação ao exame de ultrassonografia com doppler vascular foi possível evidenciar estrutura heterogênea no interior do lúmen vascular, medindo aproximadamente 0,66 x 0,36 cm, apresentando áreas hipocogênicas e isocogênicas ao tecido adjacente em região caudal da aorta abdominal no segmento de trifurcação para as artérias ilíacas externas, ocasionando

obstrução do fluxo sanguíneo. Além disso, o doppler vascular revelou áreas de turbilhonamento anterior à estrutura em questão no segmento da trifurcação aórtica para as artérias ilíacas externas (Figura 3).

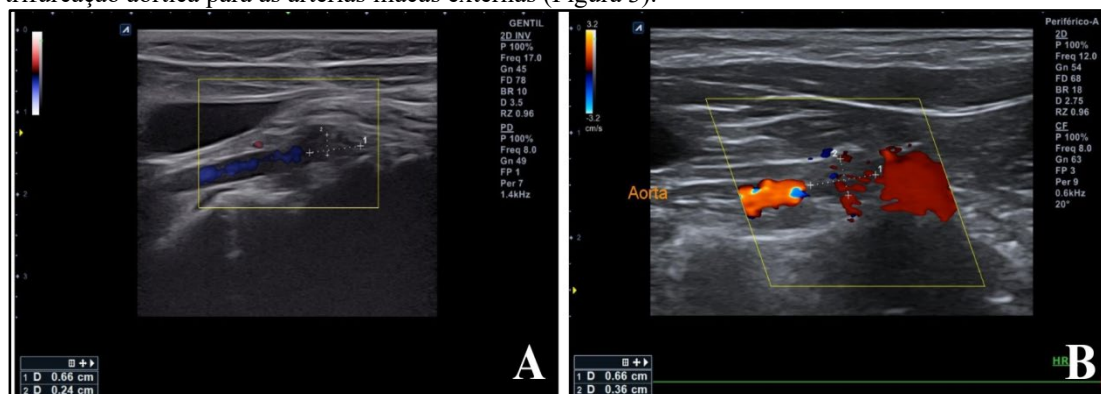


Figura 3 - Imagem ultrassonográfica com doppler vascular no segmento caudal da aorta abdominal de um felino, fêmea, SRD, de cinco anos de idade. A: estrutura heterogênea, com áreas hipoeecogênicas e isoecogênicas ao tecido adjacente, sugerindo tromboembolismo, medindo aproximadamente 0,66 x 0,36 cm e ocasionando obstrução do fluxo sanguíneo. B: áreas de turbilhonamento anterior à estrutura amorfa intraluminal ao doppler vascular.

Com base no estudo radiográfico simples de coluna lombar não foram visibilizadas alterações nas projeções ortogonais que sugiram DDIV ou solução de continuidade, como diminuição do espaço intervertebral, aumento de radiopacidade do forame vertebral, mineralização de disco intervertebral e luxação vertebral, que poderiam ser potenciais causadores do quadro de paraparesia flácida.

Além disso, foi realizado o exame de termografia infravermelha em regiões corporais distintas, com a finalidade de evidenciar discrepâncias térmicas e para tal, foram selecionados a região distal e proximal dos MPs, e região distal do membro torácico esquerdo (MTE), que englobam a janela térmica apendicular. Dessa forma, foi possível constatar temperatura inferior na região distal do MP (27,1°C) quando comparado a região proximal (30,2°C) e distal do MTE (31,2°C) (Figura 4).

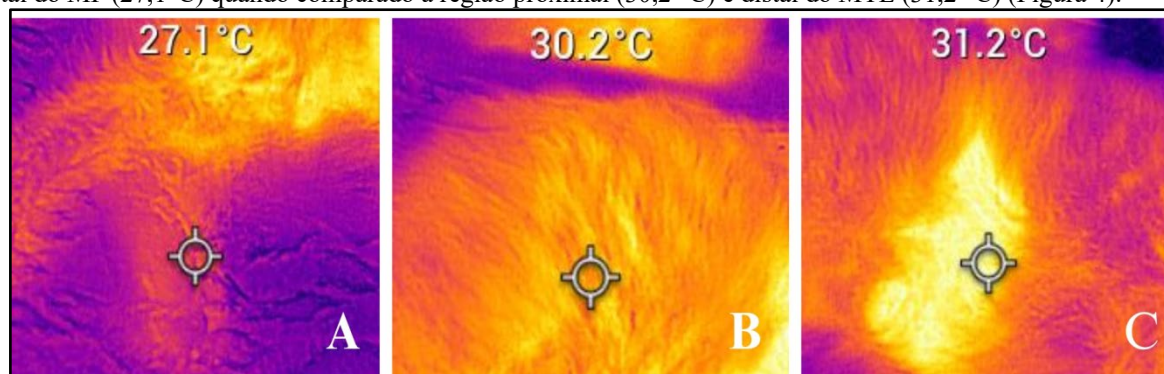


Figura 4 - Imagem termográfica de um felino, fêmea, SRD, de cinco anos de idade. A: temperatura de 27.1 °C em região distal do MP. B: temperatura de 30.2 °C em região proximal do MP. C: temperatura de 31.2 °C em região distal do MTE. Com base nas imagens, é possível observar diferenças de 3.1 °C entre a temperatura da porção distal e proximal do MP, e diferença de 4.1 °C quando comparada ao MTE.

O exame hematológico evidenciou agregados plaquetários com discreta hemólise e leucocitose (21500 μ L). Demais resultados de análise como hematócrito e proteínas plasmáticas totais apresentavam-se dentro dos parâmetros para a espécie. Já o resultado da bioquímica sérica revelou aumento dos valores da relação proteína-creatinina urinária (0,7 mg/dL). Além disso, observou-se proteinúria (100 mg/dL) e glicosúria (1000 mg/dL). Demais parâmetros (albumina, creatinina e ureia) apresentaram-se dentro da normalidade.

Após o resultado dos exames complementares, concluiu-se que o paciente apresentava TEAF, desta forma, optou-se pelo internamento do mesmo na SUHVV. Assim, instituiu-se o tratamento clínico medicamentoso com antiplaquetário clopidogrel 18,75 mg/gato/VO uma vez ao dia (SID), por três dias, associado a prescrição do anticoagulante heparina 500 UI/kg, via intravenosa (IV), quatro vezes ao dia (QID) por dois dias.

Para a analgesia do paciente, prescreveu-se metadona 0,2 mg/kg/QID, via subcutâneo (SC) por três dias. Além disso, foi instituído fluidoterapia por meio de solução de Ringer com Lactato 5 mL/kg/IV durante o período de internação.

Apesar disso, não houve melhora clínica aparente do paciente, o qual apresentou dispnéia, descompensação e posterior parada cardiorrespiratória, vindo a óbito em torno de dois dias (50h) do início dos sinais clínicos. Ao exame de necropsia identificou-se presença de trombo em segmento caudal da artéria aorta abdominal, mais precisamente na trifurcação para artérias ilíacas externas, confirmando a suspeita clínica de TEAF (Figura 5). Além disso, revelou-se alterações cardíacas compatíveis com tromboembolismo atrial esquerdo, dilatação atrial esquerda e hipertrofia discreta do ventrículo esquerdo (Figura 6).

<http://dx.doi.org/10.5380/avs.v29i1.92856>

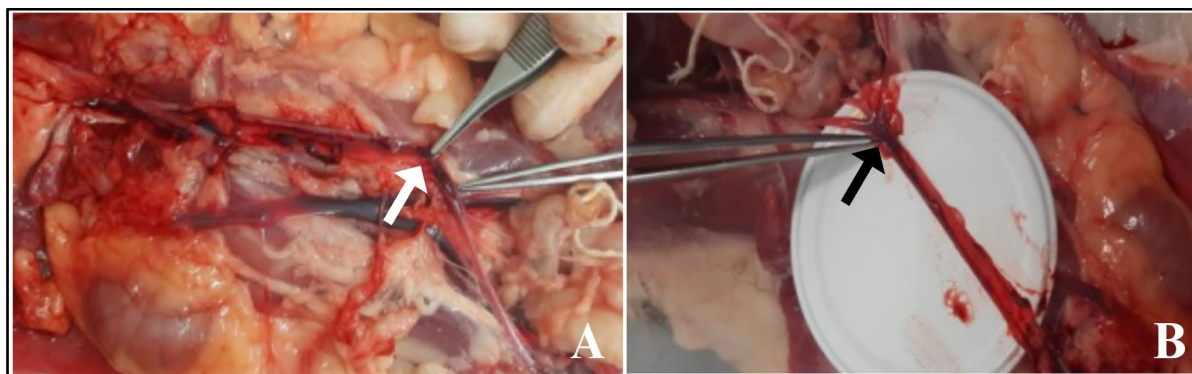


Figura 5 - Imagem de necropsia de um felino, fêmea, SRD, de cinco anos de idade. A: massa irregular e semi-sólida aderida à parede da artéria aorta abdominal, indicada pela seta branca. B: presença de trombo intraluminal na artéria aorta abdominal em região de trifurcação para as artérias ilíacas externas, indicado pela seta preta.

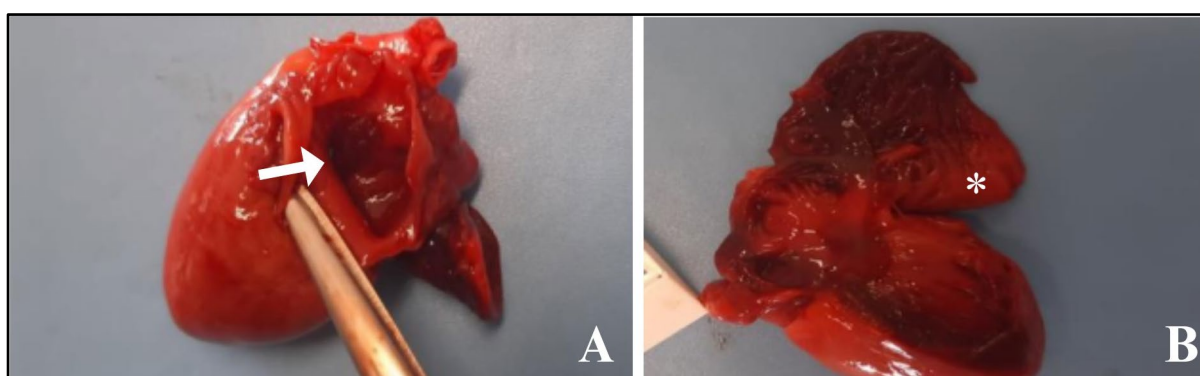


Figura 6 - Imagens da necropsia do coração de um felino, fêmea, SRD, de cinco anos de idade. A: presença de massa irregular, semi-sólida de coloração vermelha no átrio esquerdo, indicada pela seta branca. Além de dilatação do lúmen atrial. B: hipertrofia do ventrículo esquerdo, indicado pelo asterisco.

3. Resultados e Discussão

O presente estudo relatou tromboembolismo aórtico em um felino, fêmea, castrada, com idade de cinco anos e SRD, dados divergentes da prevalência máxima observada no TEAF, visto a primeira descrição realizada em 1930 (Collet, 1930) e estudos recentes, que indicam predominância em machos castrados, com idade entre de 6,4 a 9,5 anos (Eberlé et al., 2022; Guillaumin et al., 2022). Entretanto, a ausência de raça definida corrobora com Borgeat et al. (2014), ao descreverem 230 casos de TEAF em felinos SRD. Dessa forma, pressupõe-se que o baixo número de pacientes atendidos no presente estudo esteja relacionado à divergência de sexo e idade.

A utilização da termografia infravermelha (TRI) como ferramenta diagnóstica no tromboembolismo aórtico felino (TEAF), mostrou-se positiva, corroborando com os resultados obtidos por Pouzot-Nevoret et al. (2018) e Caramalac et al. (2023), que evidenciaram alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico de TEAF, a partir da divergência de temperatura nos membros afetados e não afetados, com reduções na temperatura de 2,4 e 3,7° C, respectivamente. Ainda, o emprego da TRI na janela térmica apendicular e corporal utilizado no presente estudo frente ao diagnóstico de tromboembolismo aórtico, também corroboram com os dados obtidos por Casas-Alvarado et al. (2022), que evidenciaram alta sensibilidade diagnóstica de afecções e/ou distúrbios, que culminam em redução da circulação sanguínea para os membros pélvicos em felinos.

A classificação da obstrução pelo êmbolo em graus está relacionada com o estudo elaborado por Eberlé et al. (2022), em que a oclusão vascular foi classificada em escala de I a V, com obstrução arterial inferior a 50% no grau I e total no grau V, o qual está associado a paraplegia e ausência de pulso femoral. Além disso, dados obtidos pelos autores sugerem que 90% dos casos de TEAF culminam com êmbolo na trifurcação aórtica para as artérias ilíacas externas e em 66% dos pacientes com esta localização o grau de obstrução foi totalitário e com paraplegia, ou seja, grau V, semelhantes aos achados do presente estudo.

No exame físico foram constatadas alterações como paraplegia nos MPs, ausência de nocicepção e desconforto à palpação na região lombar, com vocalização pelo paciente, resultados que corroboram com Borgeat et al. (2014), na avaliação de 194 dos 250 pacientes atendidos. A paraparesia não ambulatória com evolução à paraplegia e dor local, são eventos decorrentes da neuromiopia isquêmica por redução do fluxo sanguíneo para os MPs, que está relacionada à obstrução da trifurcação aórtica abdominal (Dewey e Talarico, 2017).

A ecocardiografia revelou cardiomiopatia hipertrófica (CMH), evidenciado pelo aumento da relação AE/Ao (>1,5 cm), com presença de material no lúmen do átrio esquerdo e áreas de turbilhonamento, sugestivos de trombo. Achados que associados a

hipertrofia ventricular, ainda que discreta, corroboram com Fries (2023), que evidenciou material heterogêneo presente na aurícula atrial esquerda e espessamento do miocárdio ventricular de paciente felino com CMH.

Imagens ultrassonográficas demonstradas no presente estudo, evidenciaram êmbolo heterogêneo, com áreas hipocogênicas e isoecogênicas ao tecido adjacente, que culminavam em turbilhonamento na presença do doppler vascular, corroborando com estudos recentes que relatam aparência heterogênea do êmbolo e isoecogenicidade ao tecido circundante com presença de turbilhonamento anterior a obstrução vascular (Eberlé et al., 2022; Marques et al., 2023).

A solicitação do exame radiográfico simples de coluna lombar ocorreu devido a apresentação de paralisia aguda e a necessidade de descartar alterações com evolução clínica semelhante, como a doença do disco intervertebral que representa o principal diagnóstico diferencial para o TEAF. Ainda, outros diagnósticos diferenciais seriam fratura vertebral traumática, meningomielite infecciosa, fratura de fêmur, tumores paravertebrais e choque hemorrágico, que podem cursar com paralisia aguda (Rossi et al., 2020). Exames avançados por imagem como a modalidade 3D time-of-flight (TOF) da angiografia por ressonância magnética, proporcionam maior assertividade no diagnóstico da TEAF, pois permitem a visualização com mais clareza da artéria aorta e ilíacas externas, bem como a localização de trombos (Lee et al., 2022). Entretanto, devido a fatores econômicos e logísticos, não foram solicitados exames avançados por imagem.

A análise hematológica revelou discreta leucocitose e agregados plaquetários, que podem estar associados a quadros de coagulação intravascular disseminada (CID), alterações hepáticas, eventos tóxicos e processos infecciosos (Stockham e Scott, 2008; Molina et al., 2012). Já a proteinúria e glicosúria, notadas no exame de urinálise, podem ser consequência de alterações fisiológicas ou patológicas, dependentes da clínica observada. A proteinúria fisiológica possui caráter transitório e relaciona-se geralmente a eventos isquêmicos ou estressantes. Enquanto que a proteinúria patológica, pode estar relacionada a processos inflamatórios como a glomerulonefrite (Grauer, 2007). Dessa forma, pressupõe-se que a proteinúria e a glicosúria, observadas no presente estudo, estejam relacionadas aos eventos de estresse e isquemia.

A escolha da terapia clínica com o antiplaquetário clopidogrel (18,75 mg/gato/VO/SID), relaciona-se ao fato do fármaco ser o padrão atual de tratamento para TEAF, devido a ação inibitória que realiza nos receptores GP II/b e II/a de membrana, inativando a ligação das plaquetas ao fibrinogênio (Anderson e Cogan, 2016; Kittleson e Cote, 2021).

O uso da heparina (500 UI/kg/IV/QID) como fármaco anticoagulante no manejo da TEAF, está relacionada à ação inibitória dos fatores de coagulação por ligação à antitrombina III (Anderson e Cogan, 2016). Embora a utilização isolada da mesma não proporcione resultados satisfatórios e/ou seguros (Laforcade et al., 2019). Tal fato, levou a combinação da mesma com o clopidogrel como relatado no presente estudo.

Já a escolha pela analgesia com metadona (0,2 mg/kg/SC/QID), ocorreu pelo fato do fármaco apresentar bons resultados no controle da dor, corroborando com Oliveira et al. (2022), que relataram administrar o fármaco na dose de 0,2 mg/kg e observar redução na dor do paciente, avaliada com base na escala Feline Grimace Scale (FGS), que analisa mudanças faciais e de expressão.

Achados do exame de necropsia como dilatação atrial e hipertrofia ventricular esquerda ainda que discreta, corroboram com Abbott (2010), que evidenciou aumento na espessura do miocárdio com redução do lúmen ventricular. A localização do êmbolo na trifurcação aórtica para as artérias ilíacas externas, constata os resultados de Molina et al. (2012), que ao dissecar a aorta abdominal localizaram trombo de 2 cm na região de trifurcação para as artérias ilíacas externas.

A progressão da TEAF com desfecho trágico é relatada como evento esperado, visto o prognóstico desfavorável em casos de prolongamento dos sinais clínicos com retardo no tratamento (Schaefer et al., 2020). Além disso, o tempo entre o início dos sinais clínicos e o óbito do paciente ocorreu em aproximadamente 50h, similar ao obtido por Eberlé et al. (2022), que constatarem tempo médio de 72h até o óbito.

4. Conclusão

A partir do exposto, pode-se considerar a necessidade da combinação entre exame físico e exames complementares, tais como ecocardiografia, ultrassonografia e termografia infravermelha para o diagnóstico com maior rapidez nos casos de tromboembolismo aórtico felino. Além disso, cabe salientar que exames cardiológicos como a ecocardiografia, devem ser realizados periodicamente em felinos, visto a incidência de alterações cardíacas subclínicas na espécie. Por fim, o tempo entre o início dos sinais clínicos e a instituição da terapia clínica e/ou cirúrgica, constituem os principais fatores no desfecho favorável em casos de tromboembolismo aórtico felino.

5. Referências

- Abbott JA. Feline hypertrophic cardiomyopathy: an update. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40;(4):685-700, 2010. (DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.04.004)
- Anderson KV, Cogan P. Anticoagulantes e antiplaquetários. In: Whalen K, Finkel R, Pavanelil. *Farmacologia ilustrada*. 6º ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 291-301 p.
- Borgeat K, Wright J, Garrod O, Payne JR, Fuentes VL. Arterial thromboembolism in 250 cats in general practice: 2004-2012. *J Vet Intern Med*. 28;102-108, 2014. (DOI: 10.1111/jvim.12249)
- Caramalac SM, Bortoli BL, Caramalac SM, Souza TJ, Castilho MO, Babo-Terra VJ, Palumbo MIP. Thromboembolism in a bitch-diagnosis by infrared thermography. *Acta Scientiae Veterinariae*, 51;1-5, 2023. (DOI: 10.22456/1679-9216.121848)
- Casas-Alvarado A, Martinez-Burnes J, Mora-Medina, Hernandez-Avalos I, Dominguez-Oliva A, Lezama-Garcia K, Gomez-Prado J, Mota Rojas D. Thermal and circulatory changes in diverse body regions in dogs and

<http://dx.doi.org/10.5380/avs.v29i1.92856>

- cats evaluated by infrared thermography. *Animals* (Basel), 12:(6);789, 2022. (DOI: 10.3390/ani12060789)
- Collet P. Thrombose de l'aorte posterieure chez un chat. *Sci. Vet de Lyon*, 33;136, 1930.
- Dewey CW, Talarico LR. Miopatias: Distúrbios do músculo esquelético. In: Dewey CW, Da Costa RC. *Neurologia Canina e Felina-guia prático*. 3º ed. Guará, 2017. p.481-520.
- Eberlé O, Pouzot-Nevoret C, Thomas-Cancian A, Lurier T, Nectoux A, Segard-Weisse E. Ultrasonographic findings of feline aortic thromboembolism. *J Feline Med Surg*. 24:(12); 588-594, 2022. (DOI: 10.1177/1098612X221123770)
- Fries R. Hypertrophic cardiomyopathy-advances in imaging and diagnostic strategies. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 23;83-89, 2023. (DOI: 10.1016/j.cvsm.2023.05.010)
- Fuentes VL. Arterial thromboembolism: risks, realities and a rational first-line approach. *J Feline Med Surg*. 14:(7);459-470, 2012. (DOI: 10.1177/1098612X12451547)
- Grauer GF. Measurement, interpretation, and implications of proteinuria and albuminuria. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 37:(2);283-295, 2007. (DOI: 10.1016/j.cvsm.2006.11.003)
- Guillaumin J, Gibson RM, Goy-Thollot I, Bonagura JD. Thrombolysis with tissue plasminogen activator (TPA) in feline acute aortic thromboembolism: a retrospective study of 16 cases. *J Feline Med Surg*. 21:(4);340-346, 2019. (DOI: 10.1177/1098612X18778157)
- Guillaumin J, Francesco TC, Scansen BA, Quinn R, Whelan M, Hanel R, Goy-Thollot I, Bublot I, Robertson JB, Bonagura JD. Bilateral lysis of aortic saddle thrombus with early tissue plasminogen activator (BLASTT): a prospective, randomized, placebo-controlled study in feline acute aortic thromboembolism. *J Feline Med Surg*. 24:(12);535-545, 2022. (DOI: 10.1177/1098612X221135105)
- Hogan DF, Fox PR, Jacob K, Keene B, Laste NJ, Rosenthal S, Sederquist K, Weng HY. Secondary prevention of cardiogenic arterial thromboembolism in the cat: The double-blind, randomized, positive-controlled feline arterial thromboembolism; clopidogrel vs. aspirin trial (FAT CAT). *J Vet Cardiol*. 17;306-317, 2015. (DOI: 10.1016/j.jvc.2015.10.004)
- Kittleson MD, Cote E. The Feline Cardiomyopathies: 2. Hypertrophic cardiomyopathy. *J Feline Med Surg*. 23:(11);1028-1051, 2021. (DOI: 10.1177/1098612X211020162)
- Laforcade A, Bacek L, Blais MC, Goggs R, Lynch A, Rozanski E. Consensus on the rational use of antithrombotics in veterinary critical care (CURATIVE): domain 1-defining populations at risk. *J Vet Emerg Crit Care*. 29;37-48, 2019. (DOI: 10.1111/vec.12797)
- Laflamme DP. Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Pract*. 22;10-15, 1997.
- Lee M, Ko M, Ahn J, Yu J, Chang J, Oh S, Chang D. Evaluation of the Abdominal aorta and external iliac arteries using three-dimensional time-of-flight, three dimensional electrocardiogram-gated fast spin-echo, and contrast-enhanced magnetic resonance angiography in clinically healthy cats. *Front Vet Sci*. 9;1-9, 2022. (DOI: 10.3389/fvets.2022.819627)
- Marques DC, Rodrigues RPS, Leitão KRS, Silva ABS, Souza FCA, Alves FR. Tromboembolismo em artéria femoral direita de um felino: análise dopplervelocimétrica. *Rev. Medicina Veterinária (UFRPE)*. 17:(2);109-113, 2023. (DOI: 10.26605/medvet-v17n2-6016)
- Molina VM, Estrada JG, Salas SA, Gonzales MS. Feline aortic thromboembolism: first case reported in Colombia. *Rev. Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25:(4);639-645, 2012. (ISSN: 0120-0690)
- Oliveira WJ, Germano PC, Endrigh M, Costa BN, Bueno ALB, Barbosa CK, Souza RS, Stedile STO, Souza MG. Tromboembolismo arterial em felino decorrente de cardiomiopatia restritiva: Relato de caso. *Pubvet*, 16:(11), 2022. (DOI 10.31533/pubvet.v16n11a1266.1-9)
- Olmstead ML, Butler HC. Five-hydroxytryptamine antagonists and feline aortic embolism. *Journal of Small Animal Practice*, 18:(4);247-259, 1977. (DOI: 10.1111/j.1748-5827.1977.tb05878.x)
- Pouzot-Nevoret C, Barthelemy A, Goy-Thollot I, Boselli E, Cambournac M, Guillaumin J, Bonnet-Garin JM, Allaouchiche B. Infrared thermography: a rapid and accurate technique to detect feline aortic thromboembolism. *J Feline Med Surg*. 20:(8);780-785, 2018. (DOI: 10.1177/1098612X17732485)
- Rossi G, Stachel A, Lynch AM, Olby NJ. Intervertebral disc disease and aortic thromboembolism are the most common causes of acute paralysis in dogs and cats presenting to an emergency clinic. *Vet Rec*. 187:(10);81, 2020. (DOI: 10.1136/vr.105844)
- Schaefer GC, Veronezi TM, Luz CG, Gutierrez L, Scherer S, Pavarini SP, Costa FVA. Tromboembolismo arterial de origem não cardiogênica em um felino doméstico com síndrome de isquemia e reperfusão-Relato de caso. *Rev. Semina Ciências Agrárias*, 41:(2);717-724, 2020. (DOI: 10.5433/1679-0359.2020v41n2p717)
- Smith SA, Tobias AH, Jacob KA, Fine DM, Grumbles PL. Arterial thromboembolism in cats: acute crisis in 127 cases (1992-2001) and long-term management with low-dose aspirin in 24 cases. *J Vet Intern Med*. 17;73-83, 2003. (DOI: 10.1892/0891-6640(2003)017<0073:aticac>2.3.co;2)
- Stockham SL, Scott MA. Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. In: __. 2º ed. Wiley-Blackwell, 2008. p.160-180.
- Sturion MAT, Leite JF, Vettorato MC, Machado VMV. Termografia infravermelha em medicina veterinária-histórico, princípios básicos e aplicações. *Rev. Veterinária e Zootecnia*, 27;1-20, 2020. (DOI: 10.35172/rvz.2020.v27.473)
- Vasconcelos AC. *Patologia Geral em Hipertexto*. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2000.