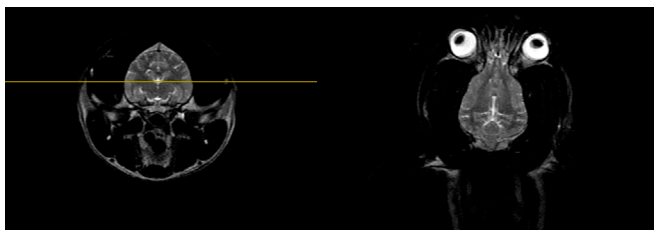
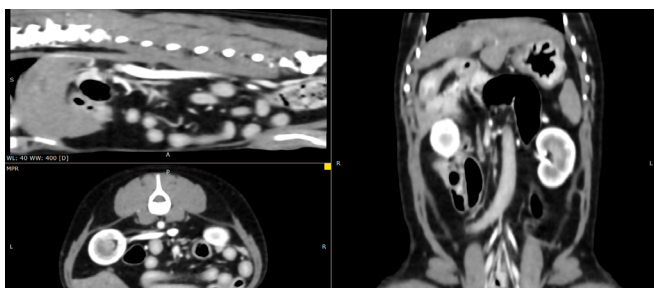


#### 4 - Imagens do encéfalo canino em cortes axial e coronal ponderadas em T2



#### 5 - Imagens do encéfalo canino por ressonância magnética em ponderações, T2,FLAIR, T2GR e T1



### Concretizamos um sonho

Sempre tivemos o sonho e aspiração de nos tornar referência como centro veterinário, de diagnósticos e empresa referência na qualidade de atendimentos aos pets e aos seus tutores em nossa região, e creio que ainda estamos construindo esta posição, mas é inegável afirmar que conseguimos promover relevante mudança positiva na vida dos nossos pacientes, seus responsáveis e dos médicos-veterinários que utilizam nossos serviços. Podemos hoje contar com exames complementares, antes indisponíveis, agora ao seu dispor.

A empresa agora busca novos desafios, visando o contínuo avanço para atender à crescente demanda, permanece investindo fortemente em melhoria de processos internos, fluxos e recursos humanos, sempre atenta às necessidades do mercado e modernização de seu segmento. A Clínica Animais de Ribeirão Preto participa de grupos setoriais regionais e nacionais para, além de entregar soluções, promover a melhor experiência possível para os médicos-veterinários parceiros e os clientes donos dos animais, a fim de se manter como referência neste setor em loco regional.

Os sócios da Clínica Animais:



Francisco Ferreira Develey



Vinicius dos Santos Vieira Dias

## Uso da termografia no diagnóstico de tumores de glândulas circum-anais em cães

'Erika de Brito Marco Zanuto - CRMV SP 30.431

Depto. Cirurgia FMVZ USP

**Resumo:** Em cães, os tumores circum-anais são aqueles observados como a terceira neoplasia cutânea mais comum. Os adenomas de glândulas circum-anais (AGCA) têm um bom prognóstico de cura. Em contraste, os adenocarcinomas de glândulas circum-anais (ACGCA) possuem altas taxas de recidiva e podem ser metastáticos. Já a termografia é um método de diagnóstico que se baseia na captação de imagens infravermelhas que detectam a temperatura da superfície tecidual. Ela pode ser utilizada em diferentes situações, desde medicina do esporte até na oncologia. Em tumores circum-anais, o exame termográfico pode ser considerado um bom método diagnóstico complementar, pois possibilita a diferenciação entre área tumoral e área sadia, além de possuir 66,67% de eficácia em termos de diferenciação tumoral.

**Palavras-chave:** diagnóstico, pequenos animais, oncologia, imagem infravermelha

### Desenvolvimento

Em sua maioria os tumores circum-anais benignos, no entanto, os estudos de incidência e prevalência possuem alta variabilidade indicando que alguns aspectos dessas neoplasias ainda precisam ser analisados (DOW *et al.*, 1998; ŠOŠTARIĆ-ZUCKERMANN *et al.*, 2013), incluindo os respectivos métodos de diagnóstico e protocolos terapêuticos.

O exame termográfico tem sido realizado como método complementar de diagnóstico em neoplasias, pois em tecidos neoplásicos e adjacentes há um aumento do fluxo sanguíneo na área tumoral, assim como, da angiogênese e da taxa metabólica, determinando o aumento de temperatura dos tecidos afetados (NOWAKOWSKI, 2006). A inflamação crônica presente em diferentes tumores sólidos também pode ser responsável pela alteração de temperatura nas neoplasias (XIE *et al.*, 2004).

Konerding, Steinberg não observaram aumento de temperatura nos tumores humanos transplantados em camundongos nus e todas as formações se mostraram mais frias ou com mesma temperatura da pele sadia. A causa para essa alteração de temperatura não é totalmente elucidada, porém apesar da angiogênese elevada, é provável que os novos vasos sanguíneos formados possam não ser eficientes, determinando que o fluxo sanguíneo tumoral seja reduzido quando comparado aos tecidos normais (FOX; GATTER; HARRIS, 1996).

As câmeras termográficas medem a radiação infravermelha emitida pela pele. Em condições ambientais adequadas, essas câmeras podem estabelecer uma relação precisa entre a temperatura da superfície da pele e a radiação infravermelha. Os padrões de radiação infravermelha são convertidos em imagens que retratam a distribuição da temperatura da superfície da pele (WEERD; MERCER; WEUM, 2011). As câmeras modernas podem detectar variações de temperatura de  $<0,1$  ° C por milímetro quadrado de tecido (BRIOSCHI; MACEDO, J. F; MACEDO, 2003).

Na medicina, a termografia é uma modalidade diagnóstica não invasiva, segura e rápida, que tem sido utilizada para diagnóstico complementar, prognóstico e acompanhamento de diversas doenças neoplásicas, com destaque, para os tumores de mama em mulheres (POLJAK-BLAZI *et al.*, 2009).

Na medicina veterinária a termografia tem sido cada vez mais utilizada. Pavelski *et al* (2015) relataram que os tumores mamários caninos são significativamente mais quentes do que as glândulas saudáveis, independentemente do tamanho e da localização do tumor. Melo *et al* (2017) relataram que a imagem térmica foi uma modalidade auxiliar promissora para o diagnóstico de mastocitomas.

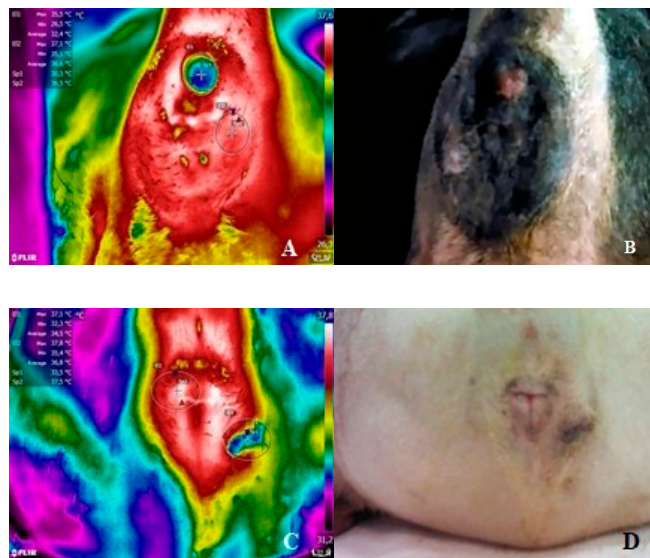
ZANUTO *et al.*, 2021 realizaram o exame termográfico nos cães portadores de AGCA e ACGCA atendidos no Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, junto ao Hospital Veterinário. O exame termográfico da região perianal foi realizado por meio da câmera FLIR T650sc (câmera termográfica wi-fi, com resolução de 307,000 pixels, sensibilidade de 30mK). As aferições de temperatura foram efetuadas no interior do Centro Cirúrgico em ambiente fechado, sem correntes de ar, sem janelas e com temperatura regulada por ar-condicionado, não variando mais de 1°C durante a obtenção das imagens. A temperatura e umidade relativa do ambiente foram mensuradas com o emprego de termo – higrômetro digital, e os registros foram inseridos no Software Flir ResearchIR® que automaticamente realiza a homogeneização das variações para posterior análise das imagens. Todas as imagens foram captadas a mesma distância (0,5m) do animal e sob as mesmas condições.

A análise das imagens termográficas foi realizada por meio da aferição de: temperatura no ponto central da formação circum-anal (SpT); temperatura do esfíncter anal sadio, em ponto mais distante possível da formação (SpNT); área elipsoide abrangendo a formação (AT); e área elipsoide do esfíncter anal sadio, em um ponto mais distante da formação (ANT). (ZANUTO *et al.*, 2021)

A Figura 1 mostra as imagens térmicas, exibindo as leituras de temperatura SpT, SpNT, TA e NTA e as imagens não térmicas correspondentes dos tumores AGCA e ACGCA.

**Figura 1** - (A) Imagem termográfica com as marcações de SpT (Sp1), SpNT (Sp2), TA (E1), NTA (E2) de cão do grupo AGCA. (B) Imagem análoga à A, em padrão normal (não térmico). (C) Imagem termográfica com as marcações de

SpT (Sp1), SpNT (Sp2), TA (E1), NTA (E2) de um cão do grupo ACGCA. (D) Imagem análoga à C, em padrão normal (não térmico).



Fonte: ZANUTO *et al.* (2021)

ZANUTO *et al.*, 2021 verificaram que as temperaturas de SpT e TA medidas em AGCA e ACGCA foram menores do que as aferidas na pele do esfíncter saudável adjacente, o que é consistente com Xie *et al.* (2004) e Konerding *et al.* (1988). Essa capacidade de identificar diferenças de temperatura entre as áreas tumorais e não tumorais é semelhante as observações referidas por Pavelski *et al.* (2015) e Melo *et al.* (2015).

Embora vários tumores, incluindo os de mama, tenham um fluxo sanguíneo elevado, outros possuem taxas médias de perfusão mais baixas que as do tecido normal (FOX, GATTER, HARRIS, 1996). Acredita-se que ineficácia dos vasos recém-formados pode levar à redução do fluxo sanguíneo em comparação a tecidos saudáveis. A morfologia anômala e defeituosa desses novos vasos pode levar ao aumento da viscosidade sanguínea devido ao acúmulo de sedimentos eritrocitários e agregados plaquetários, o que dificulta o fluxo sanguíneo (FOX, GATTER, HARRIS, 1996). Outra possibilidade a ser explorada é a ocorrência comum de necrose intratumoral em tumores circum-anaís (BERROCAL, 1989), o que pode contribuir para a diminuição da temperatura tumoral.

Além disso, a vascularização abundante do esfíncter anal externo saudável pode fazer com que ele seja naturalmente mais quente em comparação com a pele de outras regiões.

Em relação à comparação da temperatura entre os tumores, um número considerável de ACGCA se mostrou mais frio que os AGCA. Houve um aumento de 17,45% na probabilidade de diagnóstico de ACGCA quando a diferença de temperatura em comparação com a pele saudável foi  $\geq 1$  ° C. Isso indica que quanto mais frio o tumor, maior a probabilidade de diagnóstico de ACGCA. Além disso, verificamos que o exame termográfico obteve 66,67% de eficácia em termos de diferenciação tumoral.

A termografia tem a vantagem de ser um método de diagnóstico rápido e não invasivo. Além disso, é mais seguro que a radiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, pois não envolve exposição à radiação ionizante (WEERD; MERCER; WEUM, 2011). A facilidade na execução da técnica e a possibilidade de realização do exame em poucos segundos também favorecem o emprego do exame termográfico na rotina clínica e a redução do valor das câmeras modernas propiciam um bom custo-benefício ao exame (REDAELLI *et al.*, 2014).

## Conclusão

A termografia é um bom método diagnóstico complementar para os tumores circum-anais, pois diferencia tecidos saudáveis dos tumorais e possui 66,67% de eficácia para a diferenciação tumoral.

## Conflito de interesse

O autor declara não possuir conflito de interesses no presente estudo.

## Agradecimentos

O autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo financiamento da pesquisa.

## Referências

1. FINNIE, J. W.; BOSTOCK, D. E. Skin neoplasia in dogs. **Australian Veterinary Journal**, v. 55, n. 12, p. 602-604, 1979. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1979.tb07068.x>
2. GOLDSCHMIDT, M. H.; SHOFER, F. S. **Skin tumors of the dog and the cat**. Butterworth Heinemann, Oxford: 1992.
3. TOSTES, R. A., BRANCO, A., CESTARI, F. K., CALEFFO, T., VIOTT, A. D. M. Retrospective study of canine cutaneous neoplasia. **Archives of Veterinary Science**, v. 22, n. 1, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v22i1.49290>
4. DOW, S. W.; OLSON, P. N.; ROSYCHUK, R. A.; WITHROW, S. J. Perianal adenomas and hypertestosteronemia in a spayed bitch with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. **Journal of Veterinary Medical Association**, v. 192, p. 1439-1441, 1998. <https://europepmc.org/article/med/2839445>
5. ŠOŠTARIĆ-ZUCKERMANN, I. C.; SEVERIN, K.; HOHŠTETER, M.; ARTUKOVIĆ, B.; BECK, A.; KURILJ, A. G.; GRABAREVIĆ, Ž. *et al.* Incidence and types of canine tumours in Croatia. **Veterinarski Arhiv**, n. 83, p. 31-45, 2013.
6. NOWAKOWSKI. Advantages of quantitative in-thermal medical diagnostics. **International Conference on Quantitative Infrared Thermography**, p. 143– 145, 2006. <http://dx.doi.org/10.21611/qirt.2006.101>
7. XIE, W.; MCCAHERN, P.; JAKOBSEN, K.; PARISH, C. Evaluation of the ability of digital infrared imaging to detect vascular changes in experimental animal tumours. **International journal of cancer**, v. 108, n. 5, p. 790-794, 2004 <https://doi.org/10.1002/ijc.11618>
8. KONERDING, M. A.; STEINBERG, F. Computerized infrared thermography and ultrastructural studies of xenotransplanted human tumors on nude mice. **Thermology**, n. 3, p. 7 – 14, 1988.

9. FOX, S. B.; GATTER, K. C.; HARRIS, A. L. Tumour angiogenesis. **The Journal of pathology**, v. 179, n. 3, p. 232-237, 1996.
10. WEERD, L.; MERCER, J.; WEUM, S. Dynamic Infrared Thermography. **Clinical Plastic Surgery**, v. 38, p. 277-292, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2011.03.013>
11. BRIOSCHI, M. L.; MACEDO, J. F.; MACEDO R. A. C. Termometria cutânea: novos conceitos. **Jornal Vascular Brasileiro**, n. 01, c. 2, p. 151 – 160, 2003.
12. POLJAK-BLAZI, M.; KOLARIC, D.; JAGANJAC, M.; ZARKOVIC, K.; SKALA, K.; ZARKOVIC, N. Specific thermographic changes during Walker 256 carcinoma development: Differential infrared imaging of tumour, inflammation and haematoma. **Cancer detection and prevention**, v. 32, n. 5-6, p. 431-436, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.cdp.2009.01.002>
13. PAVELSKI, M., SILVA, D. M., JUNIOR, D. A., SOUSA, R. S., GUÉRIOS, S. D., DORNBUSCH, P. T. Infrared Thermography in Dogs with Mammary Tumors and Healthy Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 29, p. 1578–1583, 2015. <https://doi.org/10.1111/jvim.13597>
14. ZANUTO, E. B. M., MELO, S. R., JANUÁRIO, E. V., FERNANDES, G. A. A. L., MATERA, J. M. Diagnostic value and application of infrared thermography in the analysis of circumanal gland tumors. **Frontiers in Veterinary Science**, n. 8, 2021.
15. MELO, S. R.; MACEDO, T. R.; COGLIATI, B.; FERRIGNO, C. R. A.; MATERA, J.M. Thermographic assessment of the canine mast cell tumors. **Indian Journal of Applied Research**, v. 5, ed. 3, p. 47 – 51, 2015. 10.36106/IJAR
16. REDAELLI, V.; TANZI, B.; LUZI, F.; STEFANELLO, D.; PROVERBIO, D.; CROSTA, L.; DI GIANCAMILLO. Use of thermographic imaging in clinical diagnosis of small animal: preliminary notes. **Annali dell'Istituto superiore di sanità**, v. 50, p. 140-146, 2014.



<sup>1</sup>Erika de Brito Marco Zanuto - CRMV SP 30.431  
e-mail: erika.zanuto@alumni.usp.br

Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Avenida Prof. Orlando Marques de Paiva, 87, Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, SP, CEP: 05508-270, Brasil