



APLICAÇÕES DO DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NA DETECÇÃO DE INSULINOMAS EM FURÕES (*Mustela putorius furo*): REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ana Luiza Scarpelli Magalhães^{1*}, Ana Clara Minardi Castro², Beatriz Soares Iglesias Ambrosio de Campos², Letícia Beatriz Villela Oliveira², Maria Clara Viana Cirilo², Lorena Gontijo Elias² e Bruno Ferrante³.

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: ana.scarpelli.magalhaes@gmail.com

²Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Docente do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

Os insulinomas representam neoplasias funcionais originadas a partir de células β pancreáticas, frequentemente diagnosticadas em furões (*Mustela putorius furo*) de meia-idade a idosos, com prevalência estimada entre 20% e 25% dentre as neoplasias diagnosticadas na espécie¹. Embora esses tumores apresentem comportamento biológico geralmente benigno em furões, com baixa taxa de metástase, a identificação precoce é crucial para o manejo clínico e cirúrgico eficaz^{2,3}.

MATERIAL

As referências utilizadas nesta revisão foram extraídas dos periódicos *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, *Veterinary Radiology & Ultrasound*, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, *Journal of Small Animal Practice e Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Além disso, foram consultados capítulos do livro *Ferret Medicine and Surgery* (Quesenberry & Carpenter).

RESUMO DE TEMA

Apesar do potencial diagnóstico de modalidades avançadas de imagem, como a tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) e cintilografia com análogos radiomarcados da somatostatina, sua aplicação na prática clínica de furões ainda é bastante restrita. As principais limitações incluem o custo elevado, a necessidade de infraestrutura especializada e, sobretudo, a escassez de profissionais capacitados e de estudos que validem sua sensibilidade e especificidade diagnóstica nesta espécie^{1,4}.

Na rotina clínica, o diagnóstico de insulinoma em furões se fundamenta majoritariamente na correlação entre os sinais clínicos compatíveis com hipoglicemia neuroglicopênica e achados laboratoriais. A confirmação laboratorial é baseada na dosagem da glicemia após jejum controlado de 3 a 4 horas, sendo valores inferiores a 70 mg/dL fortemente sugestivos de insulinoma, especialmente quando os sintomas cessam após alimentação ou administração de glicose intravenosa⁵. Além da glicemia, pode-se realizar a dosagem de insulina plasmática concomitante, embora concentrações normais de insulina não excluam o diagnóstico, devido à produção errática pelo tumor⁵.

Entre os métodos de imagem, a ultrassonografia abdominal convencional se destaca como a modalidade mais amplamente utilizada. Contudo, relatos anteriores apontavam sensibilidade limitada na detecção de insulinomas em furões, atribuída principalmente à dimensão reduzida das lesões tumorais (0,5–2 mm) e à resolução restrita dos equipamentos utilizados⁵. Estudos mais recentes, entretanto, demonstraram que avanços tecnológicos nos equipamentos ultrassonográficos, incluindo o uso de transdutores lineares de alta frequência e tecnologia *tissue harmonic imaging*, aumentaram significativamente a acurácia do exame. Wu *et al.* descreveram, pela primeira vez, as características ultrassonográficas dos insulinomas em furões, identificando nódulos pancreáticos arredondados, bem delimitados, predominantemente hipoeoicos, com tamanhos variando de 1,5 mm a 5,6 mm, e padrão ecotextural homogêneo ou heterogêneo⁶. Apesar da detecção eficaz, a ultrassonografia não permite a classificação histológica da lesão (hiperplasia, adenoma ou carcinoma), exigindo confirmação por citologia ou histopatologia⁶.

A experiência obtida na medicina veterinária de cães é relevante no contexto do diagnóstico por imagem dos insulinomas. Em cães, a sensibilidade da ultrassonografia abdominal convencional para detecção de insulinomas varia entre 28% e 75%, sendo influenciada por fatores como tamanho tumoral, presença de gás intestinal, conformação torácica, equipamento utilizado e experiência do operador⁷. Técnicas complementares, como a angiogramia computadorizada, demonstraram maior acurácia na localização de lesões pancreáticas e suas

metástases, sendo frequentemente utilizadas para planejamento cirúrgico^{7,8}. Além disso, a cintilografia com análogos radiomarcados da somatostatina tem sido explorada para diagnóstico, estadiamento e prognóstico de insulinomas caninos, embora seu uso em furões ainda não tenha sido validado^{4,9}.

A ultrassonografia contrastada por microbolhas (contrast-enhanced ultrasound, CEUS), uma técnica de avaliação de perfusão tecidual e vascularização tumoral, se destaca como diagnóstico para insulinoma. Estudos realizados em cães demonstraram que o CEUS permite uma delimitação mais precisa das margens tumorais e uma diferenciação mais nítida entre neoplasias endócrinas e exócrinas pancreáticas, com padrões de realce distintos entre adenocarcinomas (hipoeoicos) e insulinomas (hiperecoicos ou hipoeoicos)^{8,10}. Em estudo de caso em felinos, CEUS foi capaz de detectar nódulos pancreáticos adicionais não visualizados na ultrassonografia convencional, evidenciando hipoperfusão dos mesmos em relação ao parênquima pancreático adjacente¹¹.

Embora não existam estudos específicos com CEUS em furões até o momento, os resultados promissores obtidos em cães e gatos, aliados às limitações da ultrassonografia convencional, justificam investigações futuras que avaliem a aplicabilidade dessa técnica em mustelídeos. A capacidade do CEUS de detectar múltiplas lesões e fornecer informações vasculares complementares pode ser especialmente útil no planejamento cirúrgico, na definição de margens e na avaliação da recidiva ou metástases, contribuindo para um manejo mais preciso e individualizado.

A literatura destaca que a ressecção cirúrgica, preferencialmente por pancreatectomia parcial com nodulectomia, é o tratamento de eleição, permitindo prolongamento significativo da sobrevida e remissão clínica por até um ano em furões^{4, 12}. A detecção precisa e pré-operatória das lesões pancreáticas e possíveis metástases é, portanto, um componente crítico para o sucesso terapêutico. Nesse contexto, a ampliação do uso de técnicas de imagem sensíveis e específicas em furões é altamente recomendável, não apenas para o diagnóstico inicial, mas também para o monitoramento da resposta terapêutica e detecção de recidivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o uso de modalidades de imagem no diagnóstico de insulinomas em furões ainda seja incipiente, há evidências crescentes de que a ultrassonografia, embora limitada em estudos anteriores, mostrou-se eficaz quando associada a técnicas avançadas de imagem, como o CEUS, demonstrando potencial significativo para melhorar a acurácia diagnóstica e auxiliar no delineamento cirúrgico das lesões. A consolidação dessas técnicas na prática clínica exige estudos adicionais e validação específica para a espécie, com vistas a aprimorar os protocolos de diagnóstico e tratamento dos insulinomas em furões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SCHOEMAKER, N. J. **Ferret oncology: diseases, diagnostics, and therapeutics**. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 20: 183–208, 2017.
2. PILNY, A. A.; CHEN, S. **Ferret insulinoma: diagnosis and treatment**. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 26: 722–729, 2004.
3. PERPIÑÁN, D. **Insulinoma in ferrets: diagnosis and management**. *Companion Animal*, 19: 270–273, 2014.
4. CHEN, S. **Pancreatic endocrinopathies in ferrets**. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 11: 107–123, 2008.
5. CHEN, S. **Advanced diagnostic approaches and current medical management of insulinomas and adrenocortical disease in ferrets**. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 13: 439–452, 2010.



XV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

6. WU, R.-S. et al. **Ultrasonographic features of insulinoma in six ferrets.** Veterinary Radiology & Ultrasound, 58: 607–612, 2017.
7. ROBBENA, J. H. et al. **Comparison of ultrasonography, computed tomography, and single-photon emission computed tomography for the detection and localization of canine insulinoma.** Journal of Veterinary Internal Medicine, 19: 15–22, 2005.
8. NAKAMURA, K. et al. **Contrast-enhanced ultrasonographic findings in three dogs with pancreatic insulinoma.** Veterinary Radiology & Ultrasound, 56: 55–62, 2015.
9. LESTER, N. V. et al. **Scintigraphic detection of insulinomas using radiolabeled somatostatin analogues in dogs.** Veterinary Radiology & Ultrasound, 40: 367–372, 1999.
10. VANDERPERREN, K. et al. **Description of the use of contrast-enhanced ultrasonography in four dogs with pancreatic tumours.** Journal of Small Animal Practice, 55: 164–169, 2014.
11. CERVONE, M. et al. **Use of contrast-enhanced ultrasonography for the detection of a feline insulinoma.** Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports, 5: 2055116919876140, 2019.
12. WEISS, C. A. et al. **Pancreatic neoplasia in ferrets.** Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 10: 153–159, 1998.