

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v19n08e1823>

Diabetes *mellitus* em furões (*Mustela putorius furo*): revisão

Angela Akamatsu¹, Camila de Oliveira Scarpel², Matheus Nemer Albergaria Parket^{2*}

¹Docente Doutora da Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, Taubaté, São Paulo, Brasil. E-mail

²Graduando em Medicina Veterinária, Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, Taubaté, São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: matheus.nemer.ap@gmail.com

Resumo. Os furões vêm ganhando popularidade como animais de companhia, o que tem despertado maior interesse da medicina veterinária por suas doenças, incluindo o diabetes *mellitus* (DM). No Brasil, sua importação é regulamentada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que exige a esterilização e a remoção das glândulas anais, como forma de controle populacional e de odor. O pâncreas desses animais exerce funções endócrinas e exócrinas, sendo as células β responsáveis pela produção de insulina. A DM em furões, embora rara, ocorre principalmente entre os dois e sete anos de idade, podendo estar associada a insulinoma, pancreatite e obesidade. Na DM, observa-se hiperglicemia persistente, poliúria, polidipsia, letargia, perda de peso e desidratação. O diagnóstico baseia-se em análises bioquímicas (valor glicêmico anormalmente elevado e aumento da frutossamina sérica), urinálise (glicosúria e outras alterações compatíveis), além de sinais clínicos relatados na anamnese, como polifagia, polidipsia e hiporexia. A necropsia pode revelar lipidose hepática, vacuolização das células β e arteriosclerose. O tratamento é desafiador e geralmente envolve a administração de insulina, como a Insulina Neutra Protaminada Hagedorn (NPH), em doses ajustadas conforme a glicemia do paciente. Apesar dos avanços no estudo das doenças dos furões, ainda há escassez de informações sobre o diabetes *mellitus* nessa espécie, o que evidencia a necessidade de mais pesquisas.

Palavras-chave: Endocrinopatias, *ferrets*, mustelídeo.

Diabetes in ferrets (*Mustela putorius furo*): review

Abstract. Ferrets have been gaining popularity as companion animals, which has increased veterinary interest in their diseases, including diabetes mellitus (DM). In Brazil, their importation is regulated by the Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA), which requires sterilization and removal of the anal glands to control population growth and odor. The pancreas in these animals has both endocrine and exocrine functions, with β -cells responsible for insulin production. DM in ferrets, although rare, occurs mainly between two and seven years of age and may be associated with insulinoma, pancreatitis and obesity. Clinical signs of DM include persistent hyperglycemia, polyuria, polydipsia, lethargy, weight loss, and dehydration. Diagnosis is based on biochemical analyses (abnormally high blood glucose levels and elevated serum fructosamine), urinalysis (polyuria and glycosuria), and clinical history findings such as polyphagia, polydipsia, and hyporexia. Necropsy may reveal hepatic lipodosis, vacuolization of β -cells, and arteriosclerosis. Treatment is challenging and typically involves insulin administration, such as Neutral Protamine Hagedorn (NPH) insulin, with doses adjusted according to the patient's blood glucose levels. Despite advances in the study of ferret diseases, information on diabetes mellitus in this species remains limited, highlighting the need for further research.

Keywords: Endocrinopathy, ferrets, mustelid.

Introdução

A crescente popularidade dos furões (ferrets) como *pets* não convencionais tem evidenciado a necessidade de mais estudos sobre a espécie ([Goodfellow et al., 2024](#)). Os furões pertencem à ordem *Carnivora*, família *Mustelidae*, à qual também pertencem as lontras e outros mustelídeos. O nome científico *Mustela putorius furo* tem origem na palavra latina *fur*, que significa "ladrão", e *putorius*, também derivada do latim *putor*, que significa "mau cheiro", em referência ao odor característico que esses animais podem exalar ([Aleixo, 2016](#)).

Embora seja uma espécie exótica, a Portaria nº 93, de 7 de julho de 1998, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), regulamenta a entrada desses animais no país. De acordo com a norma, os furões devem ser esterilizados, vacinados e identificados por tatuagem puntiforme: um ponto indica a esterilização e outro, a remoção das glândulas anais, responsáveis pelo odor característico da espécie ([Cubas et al., 2014](#)).

No contexto da medicina interna de animais exóticos, destaca-se o diabetes *mellitus* (DM), uma condição endócrina crônica resultante da deficiência na produção ou na ação da insulina, seja ela absoluta ou relativa ([Ettinger et al., 2017](#)).

O pâncreas dos furões exerce funções tanto exócrinas quanto endócrinas, sendo as células β responsáveis pela produção de insulina ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)). Nessa espécie, a DM está relacionada a fatores como insulinoma, pancreatite crônica e obesidade, afetando principalmente indivíduos entre dois e sete anos. Os sinais clínicos mais comuns incluem poliúria, polidipsia, letargia e perda de peso progressiva ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

Considerando a escassez de informações disponíveis, esta revisão de literatura teve como objetivo descrever os principais aspectos relacionados à DM em furões, incluindo suas características morfofisiológicas, patogenia, manifestações clínicas, diagnóstico, achados de necropsia e estratégias terapêuticas, com o intuito de auxiliar médicos-veterinários no reconhecimento e manejo dessa condição em uma espécie cada vez mais presente na clínica de animais exóticos.

Considerações morfofisiológicas do pâncreas

O pâncreas é um órgão alongado, em forma de "V", composto por dois lobos interligados que formam um ducto comum conectado ao ducto biliar ([Cubas et al., 2014](#)). Sua vascularização é suprida pelas artérias pancreáticas cranial e caudal, bem como pelo ramo pancreático da artéria esplênica ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

A porção endócrina representa aproximadamente 2% do tecido pancreático total, sendo composta por quatro tipos principais de células ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)) ou seja:

- Células β , que secretam insulina e correspondem a cerca de 60–75% das células endócrinas;
- Células α , que produzem glucagon e representam cerca de 20%;
- Células δ , com menor participação, responsáveis pela secreção de somatostatina;
- Células F ou P, que produzem o polipeptídeo pancreático.

Fisiopatologia do diabetes *mellitus*

O diabetes *mellitus* é um distúrbio crônico caracterizado pela deficiência relativa ou absoluta da secreção de insulina pelas células β pancreáticas ([Batista et al., 2021](#); [Ettinger et al., 2017](#)). Essa deficiência leva a uma redução na utilização tecidual de glicose, aminoácidos e ácidos graxos, além de aumento da glicogenólise e gliconeogênese hepática, resultando em hiperglicemia persistente.

Na medicina veterinária, reconhecem-se quatro tipos principais de diabetes *mellitus*:

- Tipo 1: resulta de uma reação autoimune em que o sistema imunológico destrói as células β pancreáticas, levando à deficiência absoluta de insulina. Pode ser influenciado por predisposição genética ou infecções virais ([Sampaio et al., 2023](#));
- Tipo 2: caracterizado pela resistência à insulina nos tecidos periféricos e consequente glicotoxicidade, causando hiperglicemia crônica ([Batista et al., 2021](#); [Carneiro, 2019](#));

- Gestacional: manifesta-se durante a gestação como intolerância à glicose e requer controle glicêmico rigoroso para prevenir complicações fetais e maternas ([Barros et al., 2021](#); [Fall et al., 2008](#); [Oliveira et al., 2021](#)).
- Tipos específicos: ocorrem secundariamente a outras doenças ou condições, como neoplasias pancreáticas (ex.: insulinoma), hipersomatotropismo, hiperadrenocorticismo, entre outras ([Ettinger et al., 2017](#); [Marco et al., 1999](#)).

Causas e diagnóstico em furões

O diabetes *mellitus* em furões é raramente descrito e acomete animais entre dois e sete anos de idade, sem predileção por sexo ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)). Há relatos da doença em furões submetidos à nodulectomia ou pancreatectomia parcial como tratamento cirúrgico de insulinoma. Além disso, a obesidade e a pancreatite são consideradas fatores de risco associados ao desenvolvimento de diabetes *mellitus*, que, na maioria dos casos, se apresenta como diabetes *mellitus* tipo 2. No entanto, também há relatos de DM tipo 1 associada à hiperplasia adrenal congênita e à pancreatite crônica. Casos de cetoacidose diabética podem ocorrer, comprometendo significativamente a expectativa de vida do animal ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

O diagnóstico de diabetes *mellitus* em furões baseia-se na combinação de exames laboratoriais, incluindo análise bioquímica, hemograma e urinálise. Dentre os parâmetros bioquímicos, destacam-se: glicemia: valores de referência entre 63 e 134 mg/dL; creatinina: entre 0,2 e 0,6 mg/dL; e nitrogênio ureico (BUN): entre 12 a 43 mg/dL ([Hess, 2012](#)).

Na urinálise, é observada glicosúria, sendo a presença de glicose na urina um dos principais indicadores da doença ([Hess, 2012](#); [2013](#)).

Sinais clínicos

Os principais sinais clínicos associados à diabetes *mellitus* em furões incluem poliúria, polidipsia, letargia e perda de peso progressiva, mesmo com manutenção do apetite ([Cubas et al., 2014](#)). Outros sinais relatados incluem espasmos musculares, desidratação, paresia de membros pélvicos e ataxia ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

As alterações clinicopatológicas comuns em furões diabéticos são: hiperglicemia, hipercolesterolemia e glicosúria.

Nos casos de cetoacidose diabética, podem ser observadas: acetonemia, hiponatremia, hipocloremia, hipobicarbonemia e cetonúria ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

Achados de necropsia

Nos exames de necropsia de furões com DM, os principais achados macroscópicos incluem: alopecia bilateral, excesso de tecido adiposo nas cavidades torácica e abdominal, fígado escurecido, friável e com bordas arredondadas e pâncreas envolto por gordura ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

As lesões histopatológicas observadas incluem: Vacuolização difusa e acentuada das células β das ilhotas pancreáticas, epitélio tubular renal lábil à amilase, atrofia epidérmica, lipidose hepática e arteriosclerose

Importante destacar que não há evidência de deposição de polipeptídeos amiloides nas ilhotas pancreáticas de furões com diabetes *mellitus* ([Bakthavatchalu et al., 2016](#)).

Tratamento

O tratamento do diabetes *mellitus* em furões é considerado desafiador e, em geral, é iniciado somente quando os níveis séricos de glicose ultrapassam 300 mg/dL ([Cubas et al., 2014](#)).

A insulina NPH (Neutral Protamine Hagedorn), de ação intermediária, apresenta início de ação entre 4 e 10 horas e duração entre 12 e 24 horas ([Rodríguez-Lay & Michahelles, 2018](#); [Toquica et al., 2015](#)).

Cubas et al. (2014) recomendam o uso em furões na dose inicial de 0,1 UI por animal, a cada 12 horas, com monitoramento frequente da glicemia para ajustes terapêuticos adequados.

Considerações finais

Embora sejam considerados animais exóticos, o número de furões mantidos como *pets* não convencionais tem crescido consideravelmente, aumentando também a demanda por cuidados médico-veterinários voltados às suas enfermidades. O diabetes *mellitus*, apesar de rara na espécie, representa uma condição que demanda atenção especial devido à sua complexidade e às possíveis complicações sistêmicas. O reconhecimento precoce dos sinais clínicos, aliado a um diagnóstico preciso e ao manejo adequado, é fundamental para aumentar a expectativa e a qualidade de vida dos furões acometidos.

Entretanto, ainda são escassas as pesquisas específicas sobre diabetes *mellitus* em furões, especialmente no Brasil, onde existem restrições legais relacionadas à criação e comercialização da espécie. Essa lacuna de conhecimento evidencia a necessidade de estudos clínicos e experimentais adicionais que aprofundem a compreensão sobre os aspectos etiológicos, fisiopatológicos e terapêuticos da doença.

Por fim, com a crescente popularidade dos furões como animais de estimação, torna-se essencial capacitar médicos-veterinários para o manejo apropriado dessas doenças raras. Espera-se que pesquisas futuras possam contribuir para o desenvolvimento de protocolos terapêuticos mais eficazes e individualizados, proporcionando melhor qualidade de vida e bem-estar aos animais afetados.

Referências

- Aleixo, M. B. (2016). *Neoplasias tegumentares em furões (Mustela putorius furo): Estudo retrospectivo de 40 neoplasias tegumentares em furões*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa.
- Bakthavatchalu, V., Muthupalani, S., Marini, R. P., & Fox, J. G. (2016). Endocrinopathy and aging in ferrets. *Veterinary Pathology*, 53(2), 8–11. <https://doi.org/10.1177/0300985815623621>.
- Barros, B. S., Nepomuceno, B. S., Santana, L. B., Sá, M. C. L. O., Vieira, M. E. V. A., Bendel, M. F., Souza, P. P. P., Cunha, R. X., Guimarães, R. A., & Parreira, M. L. B. Q. C. (2021). A importância do pré-natal na prevenção de complicações materno-fetais do diabetes *mellitus* gestacional. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 27. <https://doi.org/10.25248/reac.e7588.2021>.
- Batista, K. A. S., Santos, C. B., Shihadeh, M. S. S., Toledo, D. R., Landa, E. D., & Mendes, P. F. (2021). Fisiologia e histopatologia do pâncreas na diabetes *mellitus* canina: Revisão. *PUBVET*, 15(10), 1–11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n10a946.1-11>.
- Carneiro, J. S. (2019). *Efeito do jejum intermitente no diabetes mellitus tipo 2*. Universidade da Beira Interior.
- Cubas, Z. S., Silva, J. C. R., & Catão-Dias, J. L. (2014). *Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária*. Roca, São Paulo.
- Ettlinger, S. J., Feldman, E. C., & Cote, E. (2017). *Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook*. Elsevier Health Sciences.
- Fall, T., Johansson Kreuger, S., Juberget, A., Bergström, A., & Hedhammar, A. (2008). Gestational diabetes *mellitus* in 13 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(6), 1296–1300. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0199.x>.
- Goodfellow M.J., Hong, L.E., Piskoun, B., Proctor, J.L., Cantu, J.C. & Fiskum, G. (2024). Behavioral assessment of well-being in the naïve laboratory ferret (*Mustela putorius furo*). *Scientific Reports*, 14(1):30119. doi: 10.1038/s41598-024-77872-y. PMID: 39627307; PMCID: PMC11615330.
- Hess, L. (2012). Insulin glargine treatment of a ferret with diabetes *mellitus*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 241(11). <https://doi.org/10.2460/javma.241.11.1490>.

- Hess, R. S. (2013). Insulinoma. In J. Rand, E. N. Behrend, D. Gunn-Moore, & M. L. Campbell-Ward (Eds.), *Clinical endocrinology of companion animals* (pp. 229–239). Wiley Blackwell.
- Marco, V., Amaral, R. C., Jericó, M. M., Silva, R. D., & Simões, D. M. (1999). Diagnóstico de diabetes mellitus na espécie canina e avaliação a longo prazo da terapia insulínica através das concentrações séricas de hemoglobina glicosilada. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 2(2), 23–28. <https://doi.org/10.36440/recmvz.v2i2.3382>.
- Oliveira, A. C. V., Silva, O. B. R. G., Souza, L. B., Ravagnani, B. B., Guimarães, L. C. R., Souza, I. B., & Inês, P. A. C. (2021). diabetes mellitus gestacional: Uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(5). <https://doi.org/10.25248/reas.e7080.2021>.
- Rodríguez-Lay, E. G., & Michahelles, C. (2018). Análogos de insulina de acción prolongada versus insulina NPH en diabetes mellitus. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 31(3).
- Sampaio, V. V. L., Ayres, J. C. Z., Borges, L. M., Cruz, N. S., & Sabino, I. M. O. (2023). diabetes mellitus tipo 1 - Uma revisão abrangente sobre a etiologia, epidemiologia, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(5). <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-474>.
- Toquica, A. R., Vera, T. Á., & Jaramillo, F. O. (2015). Comportamiento de hemoglobina glicosilada y frecuencia de hipoglicemias en diabéticos tipo 2 tratados con insulina glargina o NPH. *Revista Médica Risaralda*, 21(2).

Histórico do artigo:**Recebido:** 11 de julho de 2025**Aprovado:** 7 de agosto de 2025**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.