

## DIABETES MELLITUS: ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E MANEJO TERAPÊUTICO EM UM PACIENTE CANINO<sup>1</sup>

### DIABETES MELLITUS: DIAGNOSTIC APPROACH AND THERAPEUTIC MANAGEMENT IN A CANINE PATIENT

Adria Amanda Carvalho Jacinto<sup>2</sup>  
Ana Karolyne Martins Ferreira<sup>3</sup>

Andriele Ferreira Qualhato<sup>4</sup>

#### RESUMO

A diabetes mellitus é uma enfermidade frequentemente diagnosticada em cães, caracterizada pela hiperglicemia crônica, resultante da deficiência na secreção ou ação da insulina. Este estudo aborda aspectos do diagnóstico e do manejo terapêutico de uma cadela da raça Pug encaminhada ao serviço veterinário especializado em endocrinologia após apresentar hiperglicemia persistente nos exames de glicose sérica e urinálise. A paciente apresentava sinais de poliúria e polidipsia. A glicemia foi equivalente a 560 mg/dL, caracterizando um quadro de hiperglicemia. Na urinálise foi detectada glicosúria, cetonúria e bacteriúria. Além disso, a cadela apresentava hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, achados comuns em cães com diabetes mellitus. A terapia preconizada foi a introdução da insulina com o monitoramento frequente da glicemia, para eliminação dos sinais clínicos de diabetes observados e evitar o desenvolvimento de complicações crônicas, como catarata, doença renal e cetoacidose diabética. A supervisão do estado glicêmico do paciente também foi importante para evitar quedas bruscas e levá-lo ao quadro de hipoglicemia. Com a estabilização dos níveis de glicose no sangue, a cadela recebeu alta hospitalar com recomendações para o uso de insulina e medicamentos manipulados, incluindo bezafibrato, silimarina, vitamina E e ácido ursodesoxicólico. A associação com uma dieta rica em fibras foi fundamental para estabilizar os níveis glicêmicos e, associada a um protocolo terapêutico adequado, pode propiciar uma melhora significativa, como observado no caso descrito, que apresentou resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** cães; endocrinopatia; frutossamina; hiperglicemia; insulino terapia.

#### ABSTRACT

Diabetes mellitus is a condition commonly diagnosed in dogs, characterized by chronic hyperglycemia resulting from a deficiency in insulin secretion or action. This study

---

1 Trabalho de Conclusão de Curso apresentado Centro Universitário UNIMAIS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, no segundo semestre de 2024.

2 Acadêmica do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário UNIMAIS. E-mail: adria@aluno.facmais.edu.br

3 Acadêmica do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário UNIMAIS. E-mail: anakarolyne@aluno.facmais.edu.br

4 Professora-Orientadora. Mestre em Ciência Animal e Médica Veterinária. Docente do Centro Universitário UNIMAIS de Inhumas. E-mail: andrielequalhato@facmais.edu.br

discusses aspects of the diagnosis and therapeutic management of a female Pug dog referred to a veterinary clinic specializing in endocrinology after presenting persistent hyperglycemia in serum glucose tests and urinalysis. The patient exhibited signs of polyuria and polydipsia. The blood glucose level was 560 mg/dL, indicating hyperglycemia. The urinalysis revealed glucosuria, ketonuria, and bacteriuria. Additionally, the dog presented with hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia, findings commonly seen in dogs with diabetes mellitus. The recommended therapy was the introduction of insulin with frequent glucose monitoring to eliminate the observed clinical signs of diabetes and prevent the development of chronic complications, such as cataracts, kidney disease, and diabetic ketoacidosis. Monitoring the patient's glycemic status was also important to avoid sudden drops and prevent hypoglycemia. With the stabilization of blood glucose levels, the dog was discharged with instructions for insulin use and compounded medications, including bezafibrate, silymarin, vitamin E, and ursodeoxycholic acid. The addition of a high-fiber diet was essential for stabilizing glucose levels, and when combined with an appropriate therapeutic protocol, it can lead to significant improvement, as observed in the described case, which showed satisfactory results.

**Keywords:** dogs; endocrinopathy; fructosamine; hyperglycemia; insulin therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A Diabetes mellitus (DM) em cães é uma endocrinopatia complexa e crônica, caracterizada por uma síndrome multifatorial associada à hiperglicemia prolongada devido à perda ou disfunção da secreção de insulina pelas células  $\beta$ -pancreáticas, diminuição da sensibilidade deste mesmo hormônio nos tecidos ou ambos os fatores (Behrend *et al.*, 2022). A maioria dos cães diabéticos apresenta deficiência de insulina, semelhante ao tipo 1 em humanos (Denyer *et al.*, 2021).

A sua patogenia envolve uma combinação de fatores genéticos, imunológicos e ambientais que contribuem para a destruição das células  $\beta$ -pancreáticas ou para a resistência à insulina (Hulsebosch *et al.*, 2022). As causas para destruição das células  $\beta$ -pancreáticas são diversas, como doença pancreática exócrina, doença autoimune, ou de origem idiopática. Outros distúrbios podem ser de influência endócrina como aumento na produção de determinados hormônios, como o hormônio do crescimento e os hormônios tireoidianos que estimulam processo inflamatório, assim como, o excesso de esteroides e drogas (agonistas  $\beta$  adrenérgicos) (Denyer *et al.*, 2021).

A incidência de DM em cães é elevada na rotina clínica, ocupando o segundo lugar entre as doenças endócrinas mais diagnosticadas, superada apenas pelo hiperadrenocorticismos (Pöpl *et al.*, 2016). Fatores como a obesidade, frequentemente associada a dietas ultraprocessadas e sedentarismo, tanto do animal quanto do tutor, emergem como importantes contribuintes para o desenvolvimento da doença (Riboldi *et al.*, 2022; Phungviwatnikul *et al.*, 2020).

Fatores genéticos também contribuem para o desenvolvimento da DM, conforme apontado no estudo realizado por Denyer *et al.*, (2021) sobre a genética desta endocrinopatia em que raças como samoiada, terrier tibetano, cairn terrier, dachshund, doberman pinscher e schnauzer miniatura foram consideradas mais suscetíveis, em contrapartida, as raças menos suscetíveis incluem o boxer, golden retriever e pastor alemão.

Diante da relevância desta síndrome em cães, no contexto clínico e terapêutico, este trabalho tem como objetivo apresentar um relato de caso que

exemplifica os desafios e as peculiaridades no diagnóstico e tratamento desta enfermidade em um paciente canino. Através deste estudo de caso, busca-se ilustrar as características clínicas, o protocolo terapêutico adotado e os resultados obtidos, contribuindo assim para a compreensão prática da doença.

## 2 DIABETES MELLITUS

A DM é uma doença endócrina comum em cães, caracterizada por alterações no funcionamento do pâncreas, provocando uma deficiência relativa ou absoluta de insulina no organismo (Hasan *et al.*, 2023), sendo classificada como DM deficiente de insulina (IDD) e DM resistente a insulina (IRD) (Denyer *et al.*, 2021), diferindo dos humanos em que a classificação baseia-se em dois grupos principais de acordo com a causa, o tipo 1 e o tipo 2, respectivamente (American Diabetes Association, 2022) (Figura 1). Os fatores de risco supostamente associados ao desenvolvimento de DM em cães incluem idade, sexo e raça, polimorfismos em genes de resposta imune e fatores ambientais, incluindo estado de castração, obesidade, infecção, medicação e doença concomitante (Heeley *et al.*, 2020; Denyer *et al.*, 2021).

**Figura 1-** Classificação comparativa da diabetes mellitus entre humanos e os cães

CLASSIFICAÇÃO EM HUMANOS	CLASSIFICAÇÃO EM CÃES
<b>Diabetes Tipo 1 (T1D):</b> Destruição das células $\beta$ -pancreáticas, geralmente levando à deficiência absoluta de insulina.	<b>DM com deficiência de insulina (IDD)</b> (distúrbios relacionados às células beta).
a) Imunomediada	a) Secreção reduzida de insulina devido à destruição das células beta.
b) Idiopática	Perda de células beta associada à doença pancreática exócrina
<b>Diabetes Tipo 2 (T2D):</b> pode variar de predominantemente resistência à insulina com deficiência relativa de insulina a um defeito predominantemente secretor com resistência à insulina.	Imunomediada
Outros tipos específicos:	Toxicidade (por exemplo, diazóxido)
a) Defeitos genéticos da função das células beta	Infecção
I. Muitas formas de MODY (diabetes de início na maturidade do jovem)	Idiopática
II. Diabetes neonatal transitório e permanente (NDM)	b) Secreção reduzida de insulina devido à morte das células beta (apoptose)
b) Defeitos genéticos na ação da insulina	Glicotoxicidade
c) Doenças do pâncreas exócrino	Citotoxicidade
d) Endocrinopatias	Idiopática
e) Induzido por drogas ou produtos químicos	c) Secreção reduzida de insulina devido à aplasia/abiotrofia/hipoplasia das células beta
f) Infecções	d) Produção de insulina defeituosa
g) Formas incomuns de diabetes imunomediada	<b>DM resistente à insulina (IRD)</b> (distúrbios de órgãos-alvo)
h) Outras síndromes genéticas às vezes associadas ao diabetes Diabetes mellitus gestacional diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre da gravidez que não era claramente diabetes evidente antes da gestação.	a) Influência endócrina
	Hormônio do crescimento (endógeno/exógeno)
	Esteroides (glicocorticoides/progestogênios/outros)
	Catecolaminas
	Hormônio tireoideano
	b) Obesidade
	c) Medicamentos
	Tiazida diuréticos
	Agonistas beta adrenérgicos
	d) Mediadores inflamatórios
	e) Distúrbios do receptor e da sinalização intracelular

Fonte: Adaptada de Denyer *et al.*, 2021.

Os animais afetados estão expostos a complicações decorrentes dessa doença, caracterizadas por quadros de poliúria, polidipsia e polifagia e posteriormente por catarata bilateral, doença renal, cetoacidose diabética (Foote *et al.*, 2018; Malerba *et al.*, 2019; Choudhary *et al.*, 2021). Outros processos agravantes relatados são a

neuropatia periférica e o glaucoma secundário (Nelson *et al.*, 2023; Cantero *et al.*, 2023). Além disso, o manejo terapêutico inadequado pode resultar no choque insulínico e a hipoglicemia consequências da administração excessiva de insulina, o que resulta em fraqueza, desorientação e epilepsia, sinais clínicos específicos de uma emergência médica que requer administração imediata de glicose (Heeley *et al.*, 2020).

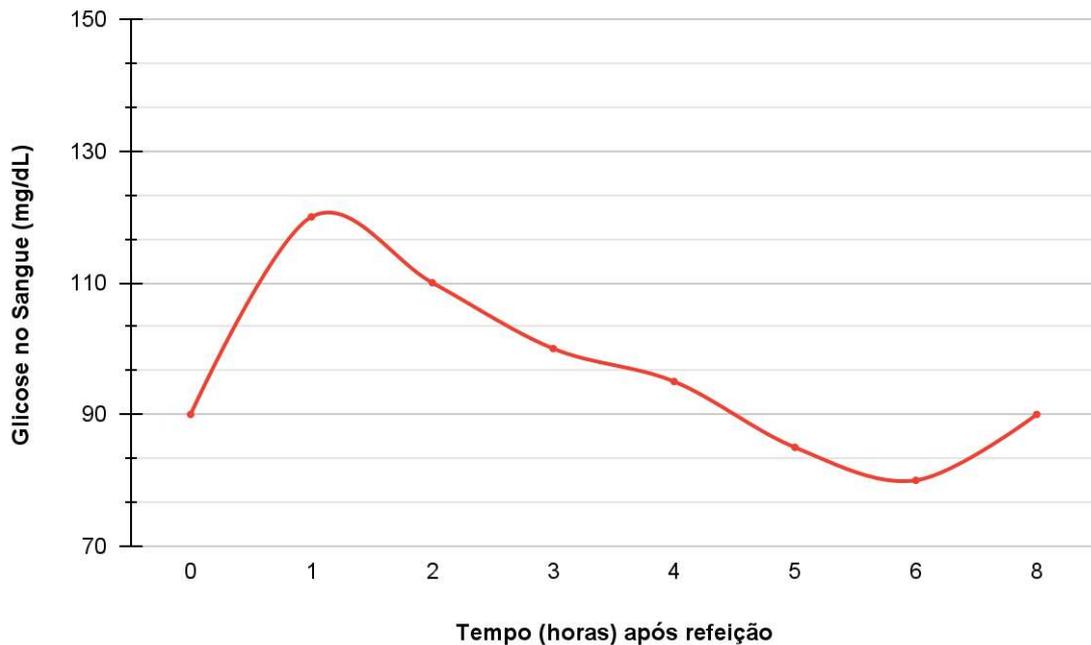
O diagnóstico laboratorial da DM em cães é realizado através da constatação da hiperglicemia em jejum, da glicosúria persistente na urinálise e da mensuração da glicose e da frutosamina sérica (Kim *et al.*, 2019; Norgate *et al.*, 2021; John *et al.*, 2023). Exames laboratoriais são importantes para realizar o diagnóstico diferencial entre insuficiência renal crônica, hiperadrenocorticismos e infecções do trato urinário, que podem apresentar sinais clínicos semelhantes à DM. (Rosca-Burlacu *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2019; Heeley *et al.*, 2020; Nelson *et al.*, 2023).

Dentre os métodos de diagnóstico, é necessário ressaltar a relevância da mensuração da frutosamina, uma ferramenta econômica e acessível, importante no diagnóstico e monitoramento da DM, permitindo avaliar de forma precisa o controle glicêmico ao longo das semanas anteriores, facilitando o ajuste de doses insulínicas e acompanhamento da eficácia do tratamento, em contrapartida, sua precisão pode ser afetada por condições como hipoalbuminemia e hiperglobulinemia, necessitando de atenção na interpretação dos resultados (Kuzi *et al.*, 2022). Apesar do baixo custo e fácil acesso, ainda não é comum o uso desta ferramenta diagnóstica atualmente, sendo considerada opcional.

O tratamento da DM em cães inclui insulino terapia, manejo dietético e monitoramento contínuo da glicemia. (García-Molina *et al.*, 2019, Lokes-Krupka *et al.*, 2021, Hulsebosch *et al.*, 2022). A insulino terapia é a base do tratamento, com insulina *neutral protamine Hagedorn* (NPH) frequentemente utilizada devido ao seu perfil de ação intermediária. A dose de insulina deve ser ajustada individualmente, com base na resposta clínica e nos valores da glicemia (Hulsebosch *et al.*, 2022; Kuzi *et al.*, 2023).

Uma maneira eficiente de saber como alterar adequadamente uma dose de insulina é construindo uma curva glicêmica a partir da medição da glicemia geralmente a cada 2 horas, que identifica hipoglicemia ocasionalmente oculta em exames clínicos antes que os seus sinais surjam, sendo esperado um nível glicêmico dentro de 80-150 mg/dL (AAHA, 2019b) (Figura 2).

**Figura 2-** Gráfico apresentando uma curva glicêmica ideal.



**Fonte:** Gráfico adaptado de AAHA, 2019b.

O manejo dietético inclui dietas de baixo índice glicêmico e ricas em fibras para ajudar a controlar os níveis de glicose no sangue. A regularidade na alimentação e na administração de insulina é essencial para evitar flutuações na glicemia, e o exercício físico moderado é recomendado para melhorar a sensibilidade à insulina e ajudar no controle do peso (AAHA, 2019a; García-Molina *et al.*, 2019; Lokes-Krupka *et al.*, 2021.).

A cetoacidose diabética é uma complicação grave caracterizada por hiperglicemia severa, cetonemia, acidose metabólica e desidratação, requer hospitalização imediata, para a realização da fluidoterapia intensiva com objetivo de correção de desequilíbrios eletrolíticos e para a administração de insulina regular, com monitoramento contínuo dos níveis de glicose e cetonas até a recuperação do paciente (Heeley *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021).

O controle da DM em cães requer um manejo cuidadoso da dieta, prevenção da obesidade, monitoramento regular da glicemia e ajustes na dose de insulina para evitar complicações e garantir uma qualidade de vida adequada (García-Molina *et al.*, 2019; Lokes-Krupka *et al.*, 2021). Com um tratamento apropriado e acompanhamento regular, muitos cães diabéticos podem levar uma vida relativamente normal, embora o comprometimento na qualidade de vida dos animais e o impacto financeiro e emocional sobre os donos sejam significativos (Heeley *et al.*, 2020).

### 3 RELATO DE CASO

Uma cadela da raça Pug, de 7 anos e 1 mês, não castrada e pesando 9,7 kg, foi atendida pelo serviço especializado de endocrinologia do Hospital Veterinário Leão (HVL), em Goiânia, Goiás, no dia 21 de fevereiro de 2024. A tutora relatou um histórico de poliúria e polidipsia desde janeiro de 2024, quando o quadro clínico de cistite bacteriana foi resolvido com tratamento adequado, a polidipsia persistiu, e a tutora observou perda de peso e apatia no animal.

Na consulta anterior, realizada no dia 20 de fevereiro de 2024, com suspeitas de doença renal, foram solicitados os seguintes exames: aspartato aminotransferase (AST), creatinina, fosfatase alcalina (FA), ureia, hemograma e urinálise. Após essa consulta, o paciente foi encaminhado ao HVL para continuidade da avaliação e tratamento (Tabela 1). Os resultados laboratoriais mostraram alterações nos níveis de analitos bioquímicos, como aspartato aminotransferase (AST), creatinina, fosfatase alcalina (FA) e ureia (Tabela 2).

**Tabela 1** - Resultados do Exame de Urinálise do dia 20 de fevereiro de 202, no laboratório VetLab.

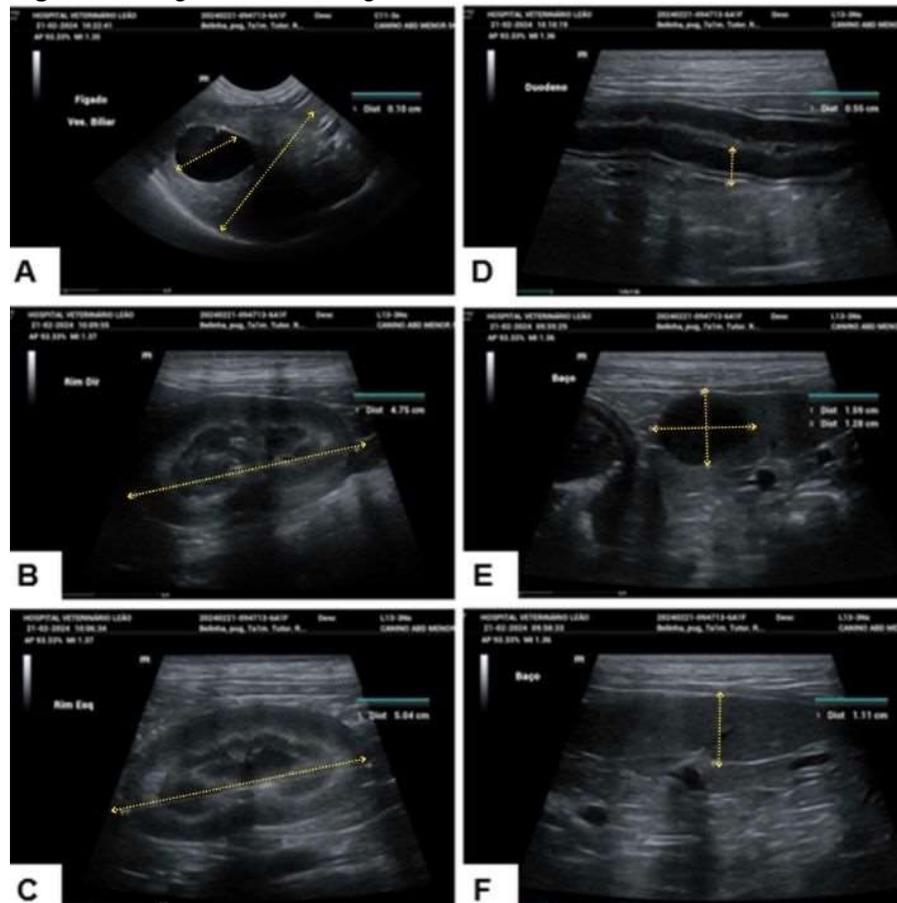
<b>EXAME FÍSICO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
Volume:	20ml	
Cor Pré-Centrifugação:	Amarelo escuro	
Cor Pós-Centrifugação:	Amarelo escuro	Amarelo citrico
Aspecto:	Turvo	Límpido
Cheiro:	Sui generis	Característico
Densidade:	1.068	1.020-1.045
Depósito:	Presente	Ausente
<b>EXAME QUÍMICO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
pH:	5,0	5-6 / Ácido
Proteína:	Ausente	Traços
Glicose:	++++	Ausente
Corpos Cetônicos:	++++	Ausente
Urobilinogênio:	Normal	Ausente
Bilirrubina:	Ausente	Ausente
Sangue Oculto:	Ausente	Ausente
Nitrito:	Negativo	Ausente
<b>SEDIMENTOSCOPIA</b>	<b>RESULTADO</b>	
Hemácias:	25 p/c	
Leucócitos:	17 p/c	
Células:	Vesicais++ Pelve Renal+	
Cilindros:	Granulosos grossos e finos (estreitos e largos) +++	
Cristais:	Oxalato de Cálcio++	
Microbiota Bacteriana:	Aumentada	

**Tabela 2** - Resultados dos Exames Bioquímicos do dia 20 de fevereiro de 2024

ANALITOS BIOQUÍMICOS	RESULTADO	VALORES DE REFERÊNCIA
AST	197	10 – 88 UI/L
Creatinina	2.8	0,5 – 1,5 mg/dL
Fosfatase Alcalina	292	20 – 130 UI/L
Ureia	115	10 a 56 mg/dL

Após uma reavaliação clínica realizada pela endocrinologista veterinária, foram solicitados novos exames complementares, incluindo ultrassonografia abdominal, hemograma, urinálise, dosagem sérica de corpos cetônicos, hemogasometria e exames bioquímicos, como glicose, colesterol e triglicerídeos.

Na ultrassonografia abdominal, foram observadas as seguintes alterações.

**Figura 3-** Imagens ultrassonográficas realizadas em 21 de fevereiro de 2024.

Exame ultrassonográfico realizado na Clínica Veterinária Leão em Goiânia. A) fígado com aumento de dimensões, contornos regulares, ecogenicidade elevada e ecotextura dinâmica, características compatíveis com hepatopatia ou esteatose hepática; B) e C) ambos os rins com dimensões normais, aumento da ecogenicidade cortical próximo à córtico-medular e mineralizações nos divertículos, indicativos de nefropatia bilateral; D) duodeno com espessamento nas paredes; E) baço com esplenomegalia; F) baço com formação arredondada, anecogênica e sem vascularização ao Doppler, sugerindo possibilidade de cisto, abscesso ou neoformação.

**Fonte:** Arquivo pessoal.

No hemograma foi observado apenas neutrofilia relativa. No entanto, as demais alterações hematológicas, como hemácias totais, hematócritos e plaquetas, ocorrem dentro dos limites de referência, sem outras alterações significativas (Tabela 3).

**Tabela 3 - HEMOGRAMA COMPLETO (MATERIAL SANGUE + EDTA), realizado em 21 de fevereiro de 2024.**

ERITROGRAMA		MIN	MÁX			
Hemácias Totais	7,5 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	5,6	7,7			
Hematócrito	45,0 %	38	52			
Hemoglobina	15,5 g/dL	12,7	17,7			
VGM	60,0 fl	60	72			
HGM	20,7 pg	20	24			
CHGM	34,4 %	30	36,5			
RDW	11,7 %	12	15			
Hemácias Nucleadas	0 %	1	2			
LEUCOGRAMA		MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Leucócitos	100%	7300 /mm <sup>3</sup>		6000	16000	
Mielócitos	0 %	0 /mm <sup>3</sup>	0	0	0	
Metamielócitos	0 %	0 /mm <sup>3</sup>	0	0	0	
Bastonetes	0 %	0 /mm <sup>3</sup>	0	2	150	
Segmentados	75 %	5475 /mm <sup>3</sup>	58	72	10000	
Neutrófilos	75 %	5475 /mm <sup>3</sup>	58	72	10000	
Eosinófilos	3 %	219 /mm <sup>3</sup>	2	10	1000	
Basófilos	0 %	0 /mm <sup>3</sup>	0	2	150	
Linfócitos	18 %	1314 /mm <sup>3</sup>	12	30	4500	
Monócitos	4 %	292 /mm <sup>3</sup>	0	10	1000	
Plaquetas	447 10 <sup>3</sup> /μl	175				

Pesquisa de Hematozoários **Não visualizado para a amostra analisada**

Pesquisa de Inclusão Viral **Não visualizado para a amostra analisada**

Proteína Plasmática 7,8 g/dL 6,0 8,0

No exame de bioquímicos séricos, foram identificadas alterações relevantes, como hiperglicemia e hiperlipidemia.

**Tabela 4-** Exame de bioquímica sérica realizado em soro no dia 21 de fevereiro de 2024.

EXAME	RESULTADO	REFERÊNCIAS
Colesterol	206,00	125 - 270 mg/dL
Glicose	560,00	60 - 120 mg/dL
Triglicerídeos	242,00	21 - 132 mg/dL

Observação: Exame revisto e confirmado. Soro discretamente lipêmico.

Foi coletada amostra para urinálise no dia 21 de fevereiro, na qual foram detectados corpos cetônicos acima dos níveis normais (Tabela 5), e a análise do sedimento revelou a presença de bactérias (++) e glicosúria persistente.

**Tabela 5-** Resultados do exame de Elementos Anormais do Sedimento (EAS) realizado por cistocentese no dia 21 de fevereiro de 2024.

<b>EXAME FÍSICO</b>		<b>REFERÊNCIAS</b>
Método	CISTOCENTESE	
Volume	10 ML	
Cor	AMARELO CLARO	AMARELO CITRINO
Depósito	AUSENTE	AUSENTE
Aspecto	LÍMPIDO	LÍMPIDO
Densidade	1025	1.020 - 1.045
Odor	SUIS GENERIS	CARACTERÍSTICO
<b>EXAME QUÍMICO</b>		<b>REFERÊNCIAS</b>
pH	5,0	5 - 6 / ÁCIDO
Hemácias / Hemoglobina	AUSENTE	AUSENTE
Nitrito	AUSENTE	AUSENTE
Proteínas	+	TRAÇOS
Glicose	+++	AUSENTE
Corpos Cetônicos	+	AUSENTE
Bilirrubina	AUSENTE	AUSENTE
Urobilinogênio	AUSENTE	AUSENTE
Leucócitos	AUSENTE	AUSENTE
<b>SEDIMENTOSCOPIA</b>		
Hemácias	RARAS	
Piócitos	RAROS	
Cilindros	AUSENTE	
Filamentos de Muco	AUSENTE	
Cristais	AUSENTE	
Células	VESICAIS (RARAS)	
Outros	BACTÉRIAS (++)	

Após a análise inicial dos exames pelo profissional responsável, o paciente foi encaminhado para internação para reidratação e monitoramento dos parâmetros clínicos.

Durante a avaliação física na admissão, os seguintes dados foram registrados: glicemia de 473 mg/dL, respiração ofegante, frequência cardíaca de 116 bpm, pressão arterial de 130 mmHg, temperatura de 37,8°C, mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 3 segundos e comportamento ativo. Solicitou-se hemogasometria na admissão para avaliação inicial, conforme mostrado na Tabela 6. Com base nos exames e na literatura científica, diagnosticou-se diabetes mellitus, considerando o quadro clínico apresentado.

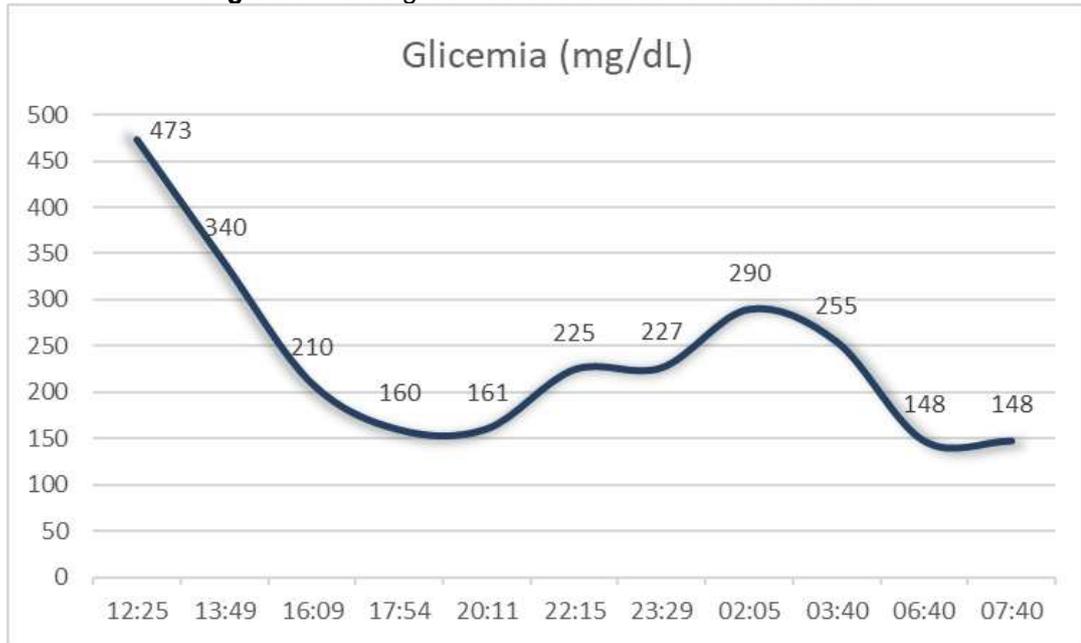
**Tabela 6-** Resultados da hemogasometria realizados no dia 22 de fevereiro de 2024.

Parâmetro	Medido	Unidade
pH	7.39	-
pCO <sub>2</sub>	43	mmHg
pO <sub>2</sub>	28	mmHg
Na <sup>+</sup>	133	mmol/L
K <sup>+</sup>	4.9	mmol/L
Ca <sup>++</sup>	1.12	mmol/L
Glicose (Glic)	478	mg/dL
Lactato (Lac)	3.2	mmol/L
Hematócrito (Hct)	51	%
Parâmetros Derivados		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	26.0	mmol/L
HCO <sub>3</sub> std	24.0	mmol/L
TCO <sub>2</sub>	27.3	mmol/L
BE (B)	0.7	mmol/L
SO <sub>2</sub> c	52	%

Durante o período de internação, a paciente foi submetida a um protocolo intensivo de tratamento e suporte terapêutico, focado na estabilização dos níveis glicêmicos e no controle dos sintomas clínicos. Inicialmente, foi administrada reidratação associada à infusão de insulina regular para reduzir os corpos cetônicos. A insulina regular foi dosada em 2,2 UI/kg, diluída em 250 ml de ringer com lactato, e a insulina NPH (3 UI, 0,03 ml, via subcutânea) foi aplicada após cada alimentação, com aferição glicêmica prévia para monitoramento. Além disso, foi realizada infusão contínua de insulina regular (2,2 UI/kg diluída em 250 ml de ringer lactato), inicialmente a uma taxa de 10 ml/h, ajustada posteriormente para 7 ml/h conforme a resposta glicêmica.

Como medicação de suporte, foram prescritas ondansetrone (0,5 mg/kg, 0,50 ml) para controle de náuseas, administrada três vezes ao dia, e dipirona (25 mg/kg, 0,48 ml), administrada duas vezes ao dia, ambas por via intravenosa. Para estímulo do apetite, Cobavital (4 mg, via oral). A paciente recusou a ração Bomguy® e, portanto, foi administrado 15 ml de Recovery por via oral como suporte nutricional.

Após duas horas de internação, a glicemia da paciente atingiu 340 mg/dL, sendo mantida a infusão. Com a redução para 210 mg/dL, a taxa de infusão foi ajustada para 7 ml/h. Os parâmetros vitais permaneceram dentro dos limites normais, mas não houve defecação. A glicemia caiu para 160 mg/dL, permitindo a aceitação de alimento e a administração de insulina NPH (3 unidades). Durante a noite, a glicemia foi monitorada e apresentou variações. Na manhã seguinte, a glicemia estava em 290 mg/dL, diminuindo para 225 mg/dL. No novo plantão, registou-se uma glicemia de 148 mg/dL, com parâmetros vitais normais. A glicemia manteve-se estável em 148 mg/dL.

**Figura 4-** Curva glicêmica do dia 22 de fevereiro de 2024.

Fonte: Gráfico adaptado do prontuário da paciente.

Após 24 horas de internação, a paciente foi mantida em jejum e novas amostras foram coletadas para avaliação do quadro clínico. Foram realizados exames bioquímicos séricos (uréia, creatinina), cistocentese e hemogasometria. Os resultados desses exames não apresentaram alterações, com todos os parâmetros dentro dos valores de referência, indicando estabilidade clínica e ausência de disfunções renais ou metabólicas significativas.

No dia 23 de fevereiro, após a análise dos resultados dos exames, foi realizada uma reavaliação pelo endocrinologista, que observou melhora no quadro clínico e estabilização dos níveis glicêmicos. Isso possibilitou a alta hospitalar, com orientações para o tratamento domiciliar. A tutora recebeu as seguintes prescrições: OGRAX 3® 1000 mg (uma cápsula diária, uso contínuo), AGEMOXI CL® 250 mg (um comprimido a cada 12 horas por 10 dias) e medicamentos manipulados com bezafibrato, silimarina, vitamina E e ácido ursodesoxicólico (uma dose diária, até nova recomendação). Além disso, foi indicada a aplicação de insulina NPH, 4 unidades por via subcutânea a cada 12 horas, sempre após a alimentação.

As orientações consistem em manter sempre a insulina refrigerada na embalagem original, protegida da luz, e homogeneizá-la antes da aplicação, rolando entre as mãos. A aplicação deve ser feita por via subcutânea. Ressaltou-se a necessidade de seringa de 100 UI para garantir a precisão da dosagem e, caso haja troca de seringa, a tutora deve recalcular o volume com orientação veterinária. Antes da aplicação, é importante verificar a ausência de bolhas de ar na seringa. A glicemia deve ser medida todos os dias, e caso haja qualquer alteração nos níveis glicêmicos, a tutora deve entrar em contato com a veterinária. O frasco de insulina deve ser substituído a cada 28 dias, independentemente do prazo de validade.

#### 4 DISCUSSÃO

Este relato de caso apresenta pontos relevantes a serem discutidos, primeiramente sendo observado durante o acompanhamento da Pug a necessidade de ajustar a dose de insulina ao longo do tempo. Tal observação é consistente com

estudo de Kuzi *et al.* (2023) que ressalta que a terapia com insulina pode exigir ajustes regulares para otimizar o controle glicêmico.

Em relação ao diagnóstico de diabetes mellitus, Berg *et al.* (2018) recomenda a realização de exames laboratoriais essenciais, como hemograma completo, frutossamina sérica, urinálise com cultura bacteriana e ultrassonografia abdominal, através da identificação de patologias associadas, como pancreatite, adenomegalia e alterações no fígado e no sistema urinário.

Uma limitação deste estudo é a ausência dos resultados da frutossamina sérica realizada no hospital, portanto não foi possível anexar os resultados para comparação. Entretanto, é notoriamente indispensável medir as concentrações séricas de frutossamina, devido ao auxílio que exerce na diferenciação entre hiperglicemia de estresse e DM (AAHA, 2019c) determinando um ponto de partida para tomada de outras medidas que se adequem à situação.

Em um artigo de Perin (2021) é evidenciado que a alanina aminotransferase (ALT) é um marcador mais específico para lesão hepática devido à sua predominância no fígado, enquanto a aspartato aminotransferase (AST) também está presente em outros tecidos, como músculo e coração. Portanto, para este caso seria fundamental ter realizado a ALT no primeiro momento da consulta para verificação da integridade do tecido hepático.

A presença de cistite bacteriana (CB) antes do diagnóstico de diabetes mellitus em cães, como ocorreu com a paciente, é um aspecto relevante, uma vez que infecções urinárias podem ser comuns em pacientes diabéticos devido a alterações no sistema imunológico e no metabolismo da glicose (Siqueira, 2021). O estado hiperglicêmico frequentemente encontrado em cães com diabetes mellitus proporciona um ambiente propício para o crescimento bacteriano no trato urinário, aumentando a predisposição para infecções bacterianas, como a cistite (Vasconcellos *et al.*, 2020).

A ocorrência de CB antes do diagnóstico de DM pode indicar uma condição predisponente ou uma possível manifestação inicial da doença. Em relação ao diagnóstico, apesar da urinálise ser um componente essencial, nem sempre será preciso, portanto, recomenda-se a urocultura para detecção da bactéria prevalente na urina e o antibiograma que evidenciará antibióticos adequados para o tratamento do paciente (Vasconcellos, 2012; Resende, 2021; Tidres; Gusso, 2023).

Para o manejo adequado do Diabetes Mellitus (DM), é fundamental adotar um estilo de vida saudável, com foco na manutenção do peso ideal e em uma dieta rica em fibras e ácidos graxos poli-insaturados (AGPIS), além de baixo teor de sódio, açúcares simples e gorduras saturadas. A inclusão de fibras, especialmente as solúveis, contribui para o aumento do volume fecal, estimula a motilidade gastrointestinal e proporciona uma sensação prolongada de saciedade. Além disso, as fibras auxiliam na redução da glicemia e da insulina pós-prandial, melhoram a tolerância à glicose e o perfil lipídico, promovendo um controle mais eficaz do DM e auxiliando no controle do peso corporal, além de reduzir o risco de complicações associadas ao DM (Jaffey *et al.*, 2020).

Além das recomendações dietéticas, a prática regular de exercícios físicos desempenha um papel complementar e importante no controle do peso e do DM. A atividade física regular exerce um efeito hipoglicemiante, favorecendo a mobilização da insulina a partir do local de aplicação, o que ocorre devido ao aumento do fluxo sanguíneo e linfático durante o exercício. Recomenda-se que a prática de atividade física ocorra preferencialmente nos mesmos horários e com regularidade, para melhorar os benefícios ao longo do tempo (Laine *et al.*, 2019).

Por fim, é essencial monitorar os cães diabéticos regularmente para ajustes na terapia e prevenção de complicações, como a cetoacidose diabética, que pode ser fatal se não tratada adequadamente (Silva *et al.*, 2021). O período de internação do paciente relatado incluiu hemograma e urinálise regulares, que ajudaram a ajustar a terapia e prevenir possíveis complicações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Diabetes tem sido observada, nos tempos atuais, de forma crescente e preocupante, afetando não somente humanos, mas também animais de companhia, como os cães. Esse aumento pode estar associado à crescente humanização dos animais de companhia, com práticas inadequadas de alimentação e rotina. Este trabalho evidenciou a importância de um diagnóstico preciso e um tratamento adequado possibilitando propiciar uma qualidade de vida boa aos animais afetados, apesar de tratar-se de uma enfermidade complexa e que exige cuidados rigorosos devido a sua semelhança com outras doenças, o que a torna um desafio na rotina clínica.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION. 2018 AAHA Diabetes Management Guidelines for Dogs and Cats. **AAHA**, 2019. Disponível em: <https://www.aaha.org/resources/2018-aaha-diabetes-management-guideline-for-dogs-and-cats/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION. Blood glucose curves. **AAHA**, 2019. Disponível em: <https://www.aaha.org/resources/2018-aaha-diabetes-management-guideline-for-dogs-and-cats/blood-glucose-curves/>. Acesso em: 20 de out. 2024.

AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION. Diagnosis and assessment. **AAHA**, 2019. Disponível em: <https://www.aaha.org/resources/2018-aaha-diabetes-management-guideline-for-dogs-and-cats/diagnosis-and-assessment/>. Acesso em: 28 out. 2024.

BEHREND, E.; HOLFORD, A.; LATHAN, P.; RUCINSKY, R.; SCHULMAN, R. 2018 Diabetes Management Guidelines for Dogs and Cats\*. **AAHA**, 2022 Update. Disponível em: <https://www.aaha.org/wp-content/uploads/globalassets/02-guidelines/diabetes/2018-aaha-diabetes-management-guidelines-2022-update.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024

BERG, A. K.; NØRGAARD, K.; THYSSEN, J. P.; ZACHARIAE, C.; HOMMEL, E.; RYTTER, K. SVENSSON, J. Skin problems associated with insulin pumps and sensors in adults with type 1 diabetes: A cross-sectional study. **Diabetes Technology & Therapeutics**, v. 20, p. 475-482, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/dia.2018.0088>. Acesso em: 23 out. 2024.

CANTERO, F; ORTILLÉS, Á; PEÑA, M. T.; LEIVA, M. Prevalence of ocular findings and their association with glycemia in dogs with diabetes mellitus: A 10-year clinical study (2009–2019). **Open Veterinary Journal**, v. 13, n. 5, p. 620-628, 2023.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i5.15>. Acesso em: 22 maio 2024

CHEN, J.; GUO, H.; SUIXIA, Y. QU, C.; MAO, T.; QIU, S.; LI, W.; WANG, X.; CAI, M.; SUN, H.; WANG, B.; LI, X.; SUN, Z. Efficacy of urinary glucose for diabetes screening: a reconsideration. **Acta Diabetologica** 56, 45–53 (2019). doi: 10.1007/s00592-018-1212-1 Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00592-018-1212-1#Abs1>. Acesso em: 22 maio 2024

CHOUDHARY, S.; MOHAMMED, N.; GUPTA, V. K.; MEENA, D. S.; CHOUDHARY, K.; SINGH, R.; CHOUDHARY, A.; KALA, C. (comp.). Haemato-biochemical and urine examination on diabetes mellitus in canine. **The Pharma Innovation Journal**, [S./], p. 319-322. 26 jun. 2021. Disponível em: [https://www.academia.edu/88276609/Haemato\\_biochemical\\_and\\_urine\\_examination\\_on\\_diabetes\\_mellitus\\_in\\_canine?uc-sb-sw=4599370](https://www.academia.edu/88276609/Haemato_biochemical_and_urine_examination_on_diabetes_mellitus_in_canine?uc-sb-sw=4599370). Acesso em: 19 Set. 2024

CRYER, Philip E.; DAVIS, Stephen N.; SHAMOON, Harry. Hypoglycemia in diabetes. **Diabetes care**, v. 26, n. 6, p. 1902-1912, 2003.

DELICANO, R.A.; HAMMAR, U.; EGENVALL, A.; WESTGARTH, C.; MUBANGA, M.; BYBERG, L; FALL, T.; KENNEDY, B. The shared risk of diabetes between dog and cat owners and their pets: register based cohort study. **British Medical Journal**. 2020 Dec 10;371:m4337. doi: 10.1136/bmj.m4337. PMID: 33303475; PMCID: PMC7726310. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/371/bmj.m4337.long>. Acesso em: 28 Set. 2024

DENYER, A. L.; CATCHPOLE, B.; DAVISON, L. J.; PARTNERSHIP, C. D. G. Genetics of canine diabetes mellitus part 1: Phenotypes of disease. **The Veterinary Journal**, v. 270, p. 105611, 2021.

DENYER, A. L.; CATCHPOLE, B.; DAVISON, L. J.; PARTNERSHIP, C. D. G. Genetics of canine diabetes mellitus part 2: Current understanding and future directions. **The Veterinary Journal**, v. 270, p. 105612, 2021.

FOOTE, B. C.; MICHAU T. M.; WELIHOZKIY, A.; STINE, J. M. Retrospective analysis of ocular neuropathies in diabetic dogs following cataract surgery. **Veterinary Ophthalmology**, EUA Nova Jersey. 2018; 22: 284–293. doi:10.1111/vop.12589. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vop.12589#>. Acesso em: 28 Set. 2024

GARCÍA-MOLINA, L.; LEWIS-MIKHAEL, A-M.; RIQUELME-GALLEGO, B.; CANO-IBÁÑEZ, N.; OLIVERAS-LÓPEZ, M-J; BUENO-CAVANILLAS, A. Improving type 2 diabetes mellitus glycaemic control through lifestyle modification implementing diet intervention: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Nutrition** 59, 1313–1328 (2019).doi: 10.1007/s00394-019-02147-6. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-019-02147-6>. Acesso em: 10 Mar. 2024

GELATT, K. N.; PEARSALL, E. M.; HODGES, R. R. *Veterinary ophthalmology*. 6. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2021.

HASAN, N. J.; AL-MUFTI, B. I. Biochemical Study of Induced Diabetes Mellitus by Experimental Total Pancreatectomy in Dogs. **Basrah Journal of Veterinary Research**, v. 22, n. 2, p. 12-23, 2023. Disponível em: <https://www.iasj.net/iasj/download/5f943e3a1e16b62b>. Acesso em: 17 Ago. 2024

HEELEY, A.; O'NEILL, D.; DAVISON, L.; CHURCH, D.; CORLESS, E.; BRODBELT, D. (2020). Diabetes mellitus in dogs attending UK primary-care practices: frequency, risk factors and survival. **Canine Medicine and Genetics**, 7(1), doi: 10.1186/s40575-020-00087-7. Disponível em: <https://cgejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40575-020-00087-7>. Acesso em: 22 Ago. 2024

HULSEBOSCH, S.E.; PIRES, J.; BANNASCH, M.J.; LANCASTER, T.; DELPERO, A.; RAGUPATHY, R.; MURIKIPUDI, S. ZION, T.; GILOR, C. Ultra-long-acting recombinant insulin for the treatment of diabetes mellitus in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. 2022; 36(4): 1211-1219. doi:10.1111/jvim.16449. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvim.16449>. Acesso em: 18 Mar. 2024

Jaffey JA, Backus RC, Sprinkle M, Ruggiero C, Ferguson SH, Shumway K. Successful Long-Term Management of Canine Superficial Necrolytic Dermatitis With Amino Acid Infusions and Nutritionally Balanced Home-Made Diet Modification. **Frontiers in Veterinary Science**. 2020 Jan 31;7:28. doi: 10.3389/fvets.2020.00028. PMID: 32083106; PMCID: PMC7004965. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00028>. Acesso em: 6 nov. 2024 .

JOHN, J.; SAKARDE, A.; CHAFLE, J.; AMLE, D.; JOSE, J.; SAKHARE, V.; RATHOD, B. D. An assessment of the utility of serum fructosamine in the diagnosis and monitoring of diabetes mellitus. **Cureus**, v. 15, n. 1, 2023.

KHERIJI, N; BOUKHALFA, W; MAHJOUR, F; HECHMI, M; DAKHLAOU, T; MRAD, M; HADJ Salah, Bahlous; A; Ben Amor, N; Jamoussi, H.; Kef,i R. The Role of Dietary Intake in Type 2 Diabetes Mellitus: Importance of Macro and Micronutrients in Glucose Homeostasis. **Nutrients**. 2022; 14(10):2132. doi:10.3390/nu14102132. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/10/2132> . Acesso em: 28 Set. 2024

KUZI, S.; MAZAKI-TOVI, M.; HERSHKOVITZ, S.; YAS, E.; HESS, R. S. (2023). Long-term field study of lispro and neutral protamine Hagedorn insulins treatment in dogs with diabetes mellitus. **Veterinary Medicine and Science**, 9, 704–711. <https://doi.org/10.1002/vms3.1077>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vms3.1077>. Acesso em: 22 maio 2024

LAINÉ, M. K.; WASENIUS, N. S.; LOHI, H.; SIMONEN, M.; TIIRA, K.; ERIKSSON, J. G.; SALONEN, M. K. Association between dog ownership and type 2 diabetes in later life: the Helsinki birth cohort study. **International Journal of Circumpolar Health**, v.

78, n. 1, p. 1611328, 2019. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1080/22423982.2019.1611328>. Acesso em: 6 nov. 2024

LOKES-KRUPKA, T.; TSVILICHOVSKY, M.; KARASENKO, A. (2021). Features of correction of a pathological condition of small animals at the diabetes mellitus with obesity. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: **Veterinary Sciences***, 23(101), 50-54. doi: 10.32718/nvlvet10109. Disponível em: <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/4112>. Acesso em: 20 Mar. 2024

MALERBA, E.; CATTANI, C; DEL BALDO, F.; CAROTENUTO, G.; CORRADINI, S.; GOLINELLI, S.; DRUDI, FRACASSI, F. Accuracy of a flash glucose monitoring system in dogs with diabetic ketoacidosis. **Journal of Veterinary Internal Medicine** [S.l.], 2019; 34: 83–91. doi: 10.1111/jvim.15657. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15657>. Acesso em: 28 Set. 2024

NASA, P.; CHAUDHAY, S.; SHRIVASTAVA, P. K.; SINGH, A. Euglycemic diabetic ketoacidosis: A missed diagnosis. **World journal of diabetes**, v. 12, n. 5, p. 514, 2021.

NELSON, V.; DOWNEY, A.; SUMMERS, S; SHROPSHIRE, S. Prevalence of signs of lower urinary tract disease and positive urine culture in dogs with diabetes mellitus: A retrospective study. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. 2023; 37(2): 550-555. doi:10.1111/jvim.16634 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10061181/>. Acesso em: 22 maio 2024

NORGATE, DJ; NICHOLLS, D; GEDDES, RF; DAWSON, C; ADAMI, C. Comparison of two protocols for insulin administration and fasting time in diabetic dogs anaesthetised for phacoemulsification: a prospective clinical trial . **Veterinary Record**. 2021 ; 188 ( 11 ): e81 . doi: 10.1002/vetr.81. Disponível em: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/vetr.81>. Acesso em: 14 Set. 2024

PERIN, N. M. Avaliação laboratorial do fígado. Documento Científico. **Departamento Científico de Hepatologia**, p. 1-3, 2021.

PHUNGVIVATNIKUL, T.; VALENTINE, H; GODOY, M. R. C.; SWANSON, K. S. Effects of diet on body weight, body composition, metabolic status, and physical activity levels of adult female dogs after spay surgery. **Journal of Animal Science**. 2020;98(3):kaa057. doi: 10.1093/jas/skaa057. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/98/3/skaa057/5739032?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 13 Ago. 2024

PÖPPL, Á. G.; COELHO, I. C.; DA SILVEIRA, C. A.; MORESCO, M. B.; DE CARVALHO, G. L. C. Frequency of endocrinopathies and characteristics of affected dogs and cats in southern Brazil (2004-2014). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, p. 9-9, 2016.

RESENDE, B. C. L. Prevalência de infecção urinária em cães diagnosticados com hiperadrenocorticismo espontâneo. 2021.

RIBOLDI, B. P.; LUFT, V. C.; BRACCO, P. A.; CARDOSO, L. O.; MOLINA, M. C.; GIATTI, L.; SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B. (2022) The inflammatory food index and its association with weight gain and incidence of diabetes: longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases** 32, 675–683. doi: 10.1016/j.numecd.2021.12.022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0939475321006001>. Acesso em: 29 Set. 2024

ROSCA-BURLACU, M.; SOLCAN, G. Feline diabetes mellitus and differential diagnosis we need to consider. **Bulletin UASVM Veterinary Medicine**, v. 72, n. 2, p. 235-241, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-vm:11329>. Acesso em: 22 maio 2024

SILVA, D. D.; CECCI, G. R. M.; BIZ, G.; CHIARO, F. N.; ZANUTTO, M. S. Evaluation of a flash glucose monitoring system in dogs with diabetic ketoacidosis. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 74, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2020.106525>. Acesso em: 22 maio 2024.

SIQUEIRA, A. B. Prevalência de infecção urinária em cães diagnosticados com Diabetes mellitus. 2021.

SOUZA, R. A. P. R. Cirurgia de catarata em cães com diabetes mellitus: Avaliação da eficácia e segurança. **Pubvet**, v. 17, n. 06, p. e1408-e1408, 2023.

TIDRES, A. C.; GUSSO, A. B. F. BACTERIÚRIA EM CÃES E GATOS: ESTUDO RETROSPECTIVO DE 50 CASOS. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 6, n. 2, p. 266-281, 2023

VASCONCELLOS, A. L. Diagnóstico de cistite em cães: contribuição dos métodos de avaliação. 2012.

VASCONCELLOS, A. L.; ALVES, M. A. M. K.; ALVES, B. M. P.; GETAL, F. P.; CARVALHO, M. B. Fatores de risco para cistite bacteriana em cães: Estudo epidemiológico.