

ESTUDO DA ACURÁCIA DE DOIS GLICOSÍMETROS PORTÁTEIS NA MENSURAÇÃO GLICÊMICA DE CÃES EUGLICÊMICOS

MODESTO, Dayene Santos¹;
GOLONI, Camila²;
CARCIOFI, Aulus Cavalieri³;
RONDELLI, Mariana Cristina Hoepfner⁴.

Recebido: 22/08/2019

Aceito: 27/04/2020

¹Graduando em Medicina Veterinária, IFSULDEMINAS-CAMPUS MUZAMBINHO; ²Doutorando em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; ³Docente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; ⁴Docente da Universidade Federal de Pelotas.

RESUMO

A maioria dos glicosímetros utilizados na mensuração glicêmica de cães e gatos no Brasil é desenvolvida para uso em seres humanos, sendo necessária a validação para uso em animais de companhia. Este trabalho objetivou analisar a acurácia de dois aparelhos (Optium Xceed[®], Abbott e Contour TS[®], Bayer) na mensuração da glicemia de cães euglicêmicos, a fim de verificar a precisão de análise em diferentes locais de coletas sanguíneas: veia cefálica cranial, região da pina, face medial superior do lábio e coxim acessório de 25 cães hípidos da raça Beagle. Apesar de as glicemias de amostras sanguíneas coletadas nos locais selecionados mostrarem-se menores em ambos os dispositivos testados do que aquelas mensuradas pela bioquímica seca, os aparelhos apresentaram precisão pela análise da grade de erros, sendo que o dispositivo Optium Xceed[®] apresentou mais valores na zona A, a primeira zona de acurácia, em todos os pontos de coleta, o que indica uma boa precisão do aparelho.

Palavras-chave: Sangue. Canino. Glicose. Monitoramento.

INTRODUÇÃO

A mensuração da glicemia de cães na rotina da clínica veterinária tornou-se constante e os glicosímetros portáteis passaram a ser amplamente utilizados, inclusive para a monitoração de pacientes diabéticos em domicílio por seus tutores (CASELLA et al., 2002). O uso desses aparelhos promove redução do estresse no momento da coleta, justamente por utilizar menores volumes de amostras sanguíneas, realizar a leitura rapidamente e fornecer os resultados glicêmicos em poucos segundos (BORIN et al., 2012).

A maioria dos glicosímetros utilizados na mensuração glicêmica de cães e gatos no Brasil é desenvolvido para uso em seres humanos e, portanto, os resultados destas mensurações são frequentemente questionados, embora apresentem correlação positiva com as análises laboratoriais a partir do sangue venoso (DOMORI et al., 2014; PÖPPL et al., 2015). Os glicosímetros portáteis disponíveis para uso em seres humanos são confiáveis na avaliação da glicemia de cães. Entretanto, esses aparelhos podem subestimar os valores de glicemia quando comparados aos obtidos por métodos de referência, como os da oxidação da glicose e da hexoquinase (BRITO-CASILLAS et al., 2014; SHIMADA et al., 2000; TOBIN et al., 1999). Portanto, faz-se necessária a validação destes aparelhos para uso em cães e gatos (DOMORI et al., 2014).

Este caminho já foi iniciado por diferentes pesquisadores especialistas em endocrinologia na intenção de verificar os dispositivos mais seguros na aferição da glicemia em pequenos animais. Neste âmbito, Fracassi et al. (2009) validaram o glicosímetro Optium Xceed® (Abbott) para a mensuração da glicemia venosa periférica de amostra sanguínea coletada somente da pina de cães. Dentre os trabalhos nacionais, Calamari et al. (2012) mostraram a eficácia dos glicosímetros Breeze® 2 e Contour TS® (Bayer) na mensuração da glicemia de cães hipoglicêmicos, euglicêmicos e hiperglicêmicos de amostras obtidas das veias jugular ou cefálica cranial. Já Borin et al. (2012), utilizaram o aparelho Accu Chek® Go (Roche) que se mostrou eficaz na aferição glicêmica de amostras coletadas da pina e do coxim acessório de cães diabéticos.

Neste sentido, este trabalho objetivou analisar a acurácia de dois glicosímetros frequentemente usados (Optium Xceed®, Abbott e Contour TS®, Bayer) para mensuração de

glicemia a fim de verificar a precisão de análise em diferentes locais de coletas sanguíneas: da veia cefálica cranial, da pina, da face medial superior do lábio e do coxim acessório de cães euglicêmicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas glicemias de 25 cães da raça Beagle (11 machos e 14 fêmeas) de um mesmo canil, hípidos, com idade média de 4,16 anos ($\pm 1,77$, com variação de 3 a 11 anos) e peso médio de 11,65 kg ($\pm 1,39$). As coletas sanguíneas para mensuração da glicemia foram realizadas pela manhã, após jejum alimentar prévio de 12 horas. Com auxílio de uma agulha estéril (20x0,55 mm) para cada local, uma gota de sangue da pina (figura 1A), uma da face medial superior do lábio (figura 1B) e uma do coxim acessório (figura 1C) foram coletadas para análise em cada um dos glicosímetros portáteis Optium Xceed[®] (Glic-1) e Contour TS[®] (Glic-2) e 2 mL de sangue da veia cefálica cranial direita ou esquerda foram coletados com agulha 20x0,7 mm e seringas estéreis (figura 1D). Desta amostra, uma gota foi colocada em cada glicosímetro (figura 1E) e o restante foi dessorado e congelado a -20 °C até a mensuração pelo aparelho Reflotron[®] (Roche). A metodologia deste projeto foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais Unesp/Jaboticabal-SP (protocolo n. 16.605/16).



Figura 1 - Amostras coletadas nos diferentes pontos de coleta, pina (A), lábio superior (B), coxim acessório (C) e veia cefálica cranial (D). Análise da glicemia pelos dois dispositivos estudados (E).

As médias glicêmicas foram analisados pelo teste t-Student e o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Já a acurácia clínica das glicemias obtidas nos glicosímetros portáteis comparada ao método referência foi avaliada pela análise da grade de erros de acordo com o descrito por Parkes et al. (2000) e Borin et al. (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mensurações glicêmicas médias (\pm desvio padrão) dos aparelhos A e B em todos os pontos de coleta e da bioquímica seca são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - valores glicêmicos médios (\pm desvio padrão) de amostras sanguíneas da pina, lábio, coxim acessório e veia cefálica cranial avaliadas pelos glicosímetros Optium Xceed[®] e Contour TS[®], e a média glicêmica de amostra de veia cefálica cranial pela técnica padrão de cães euglicêmicos.

Valores glicêmicos (mg/dL)					
	Local de coleta				Bioquímica seca
	Pina	Lábio	Coxim acessório	Veia cefálica cranial	
Glicosímetro					104,94 \pm 10,13
Optium Xceed[®]	70,6 \pm 12,67	73,36 \pm 9,45	61,68 \pm 12,13	79,68 \pm 7,42	
Contour TS[®]	67,8 \pm 20,71	57,92 \pm 7,37	51,72 \pm 10,74	60,32 \pm 8,30	

Os valores glicêmicos médios verificados pelos glicosímetros Glic-1 e Glic-2, e os valores encontrados pela bioquímica seca diferiram, tanto de um método para outro quanto em relação aos pontos de coleta. As mensurações feitas no glicosímetro portátil Glic-1 na pina ($p < 0,0001$), lábio ($p < 0,0001$), coxim acessório ($p < 0,0001$) e veia cefálica cranial ($p < 0,0001$) foram menores que as médias glicêmicas obtidas pela bioquímica seca. O mesmo ocorreu com o dispositivo Glic-2 na mensuração glicêmica de amostras sanguíneas da pina ($p < 0,0001$), lábio ($p < 0,0001$), coxim acessório ($p < 0,0001$) e veia cefálica cranial ($p < 0,0001$). Assim, as glicemias coletadas nos locais selecionados mostraram-se significativamente menores em ambos os dispositivos testados do que aquelas mensuradas pela técnica padrão. Comparativamente, foram detectadas 14% de glicemias ≤ 60 mg/dL pelo glicosímetro Glic-1 e 54% pelo aparelho Glic-2. Este dado é preocupante, particularmente quanto ao segundo dispositivo, pois glicemias menores que 60 mg/dL são consideradas hipoglicemias em cães (FELDMAN; NELSON, 2004). Os cães selecionados para o estudo eram saudáveis e normoglicêmicos, dada a ausência de glicemias inferiores a 60 mg/dL quando a

amostra sanguínea foi avaliada pela técnica padrão. Semelhantemente, Shimada et al. (2000) descreveram que os glicosímetros portáteis podem indicar hipoglicemia quando, na verdade, não há, em decorrência dos resultados relativamente menores de glicemia obtidos com este tipo de tecnologia, quando comparados com a química tradicional.

Mais especificamente, o coxim acessório não se mostrou o local de coleta sanguínea ideal para mensuração da glicemia, frente aos menores resultados obtidos. A média de glicemia de amostras deste local foi menor que a da pina ($p=0,011$), do lábio ($p=0,0004$) e da veia cefálica cranial ($p<0,0001$) quando mensuradas pelo Glic-1. O mesmo ocorreu com o Glic-2: a glicemia do coxim foi menor que a da pina ($p=0,012$), do lábio ($p=0,0214$) e da veia cefálica cranial ($p=0,027$). Ademais, neste local de coleta, verificaram-se 10 (40%) de glicemias ≤ 60 mg/dL no dispositivo Glic-1 e 21 (84%) no Glic-2. Diferentemente dos resultados obtidos, Borin et al. (2012) afirmaram que o coxim acessório é um ponto de coleta adequado para a avaliação da glicemia, já Pöppl e Elizeire (2015) indicaram a pina ou o lábio como os melhores locais de coleta, entretanto, estes trabalhos foram realizados com cães diabéticos.

Em relação ao glicosímetro Glic-2, resultados encontrados nos cães normoglicêmicos estão de acordo com Pöppl et al. (2015) que afirmaram que o uso deste aparelho no monitoramento da glicemia em cães diabéticos deve ser feito com cautela pela falta de precisão, apesar de Calamari et al. (2012) mostrarem a eficácia deste glicosímetro na mensuração da glicemia de cães hipoglicêmicos, euglicêmicos e hiperglicêmicos de amostras obtidas das veias jugular ou cefálica cranial.

O glicosímetro Glic-1 foi validado por Fracassi et al. (2009) para a mensuração da glicemia venosa periférica de amostra sanguínea coletada da pina de cães euglicêmicos, e não relataram intercorrências tais como as observadas no estudo em tela.

Outra avaliação dos dados, desta vez por meio da análise da grade de erros, permitiu constatar a precisão analítica dos aparelhos usados neste estudo. São considerados aparelhos com acurácia quando os resultados registrados se distribuem nas zonas A e B dos gráficos (PARKES et al., 2000). Pela análise da grade de erros, é possível observar que as glicemias obtidas no aparelho Glic-1 apresentaram-se 24% na zona A e 76% na zona B para a pina; 20% na zona A e 80% na B para o lábio; 4% na zona A e 96% na zona B para o coxim

acessório; 40% na zona A e 60% na B para a veia cefálica cranial. Quanto ao Glic-2, observaram-se 24% na zona A e 76% na zona B para a pina; 100% na B para o lábio; 100% na zona B para o coxim acessório; 4% na zona A e 96% na B para a veia cefálica cranial. As Figuras 2 e 3 apresentam as avaliações dos glicosímetros Glic-1 e Glic-2 pela análise da grade de erros.

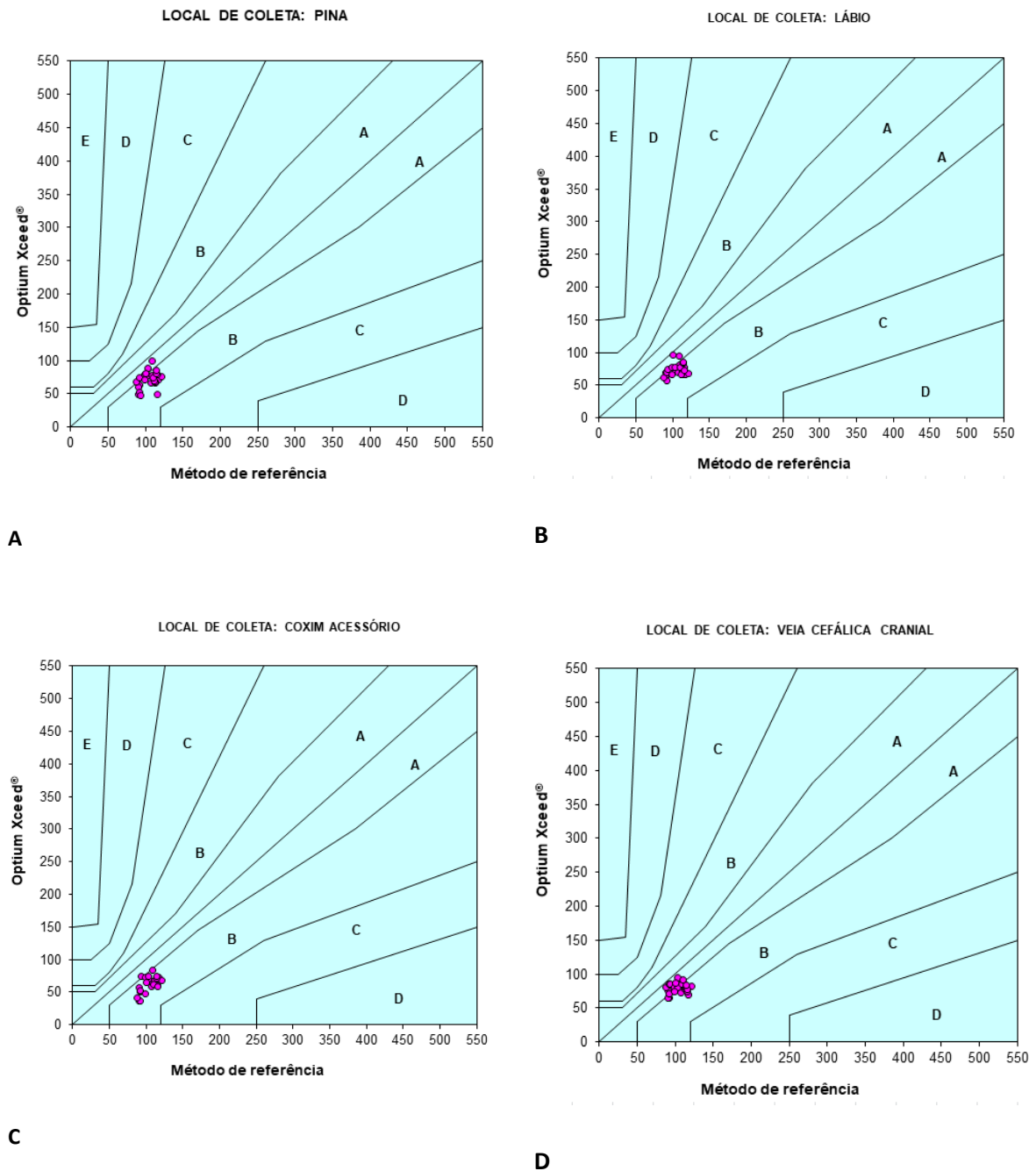


Figura 2 - Representação gráfica por grade de erros das glicemias aferidas pelo dispositivo Optium Xceed® (Glic-1) na pina (A), lábio (B), coxim acessório (C) e veia cefálica cranial (D).

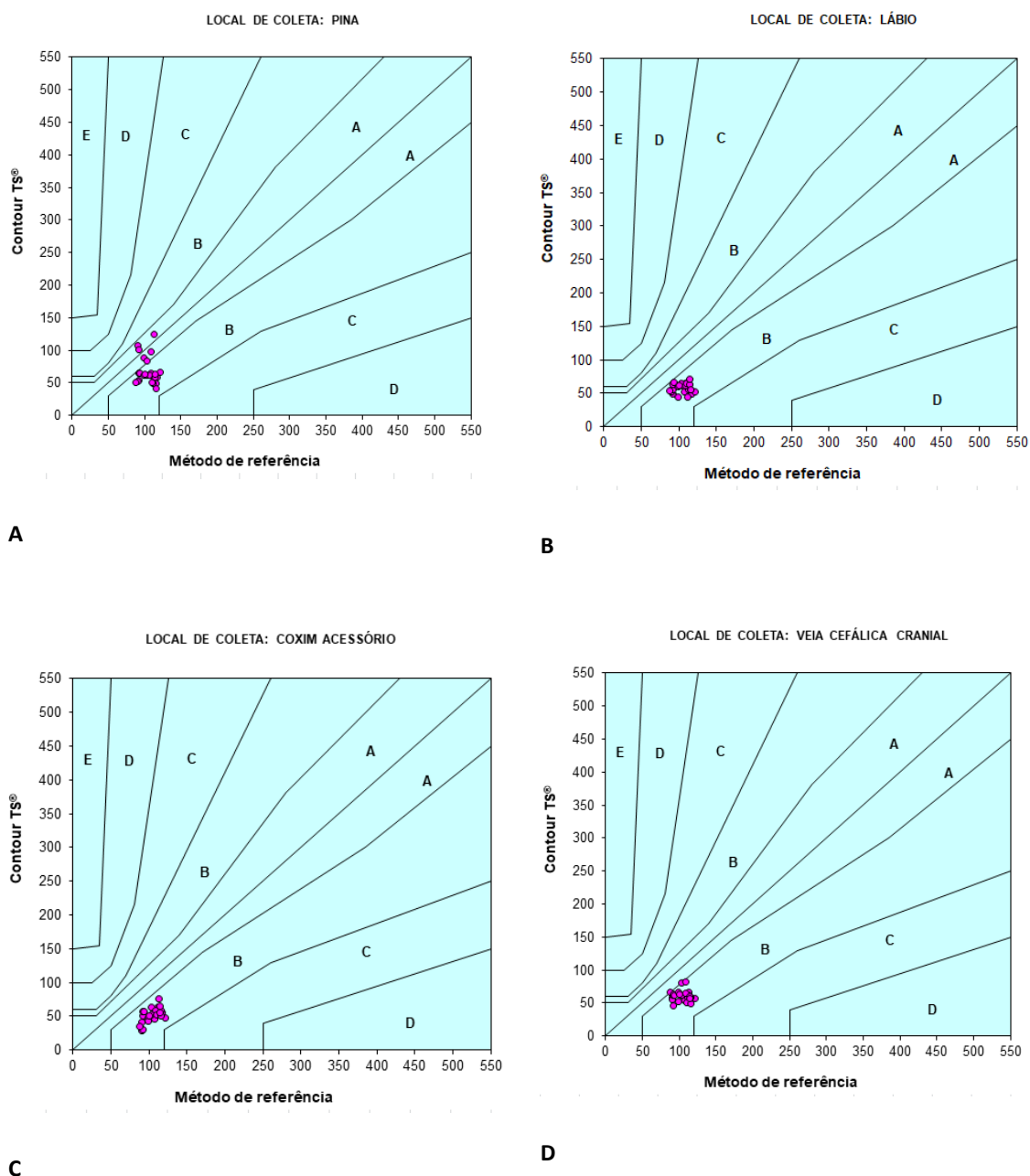


Figura 3 - representação gráfica por grade de erros das glicemias aferidas pelo dispositivo Contour TS® (Glic-2) na pina (A), lábio (B), coxim acessório (C) e veia cefálica cranial (D).

Todos os pontos de coleta, em ambos os glicosímetros, apresentaram glicemias nas zonas A e B, sendo valores nessas zonas aceitáveis para uso em Medicina Veterinária, e indicam acurácia (BLUWOL et al., 2007), de modo que os valores na zona A representam uma precisão analítica e os da zona B representam valores que se desviam mais de 20% dos

valores de referência. O Glic-2 apresentou 100% de glicemias na zona B para lábio e coxim acessório. A veia cefálica cranial apresentou mais valores na zona A no Glic-1 (40%).

Em relação ao Glic-2, um maior número de glicemias na zona B foram encontrados por Pöppel et al. (2015) em cães diabéticos, 29% na zona A e 71% na zona B. Esses autores apontaram que, mesmo sem resultados na zona C, a utilização deste aparelho para monitoramento desses animais pode ser preocupante. Calamari et al. (2012) verificaram, com este mesmo aparelho, um maior número de amostras na zona de precisão analítica, sendo 86% na zona A e 14% na zona B.

Brito-Casillas et al. (2014) encontraram 99% dos resultados nas zonas A e B em um estudo realizado com cães diabéticos, em cães com insulinomas ou outras doenças não associadas a diabetes *mellitus*, por meio do glicosímetro Glic-1, o que é compatível com os resultados apresentados neste trabalho, apesar de os cães incluídos neste estudo serem normoglicêmicos.

CONCLUSÃO

Os aparelhos testados Optium Xceed[®] e Contour TS[®] apresentaram valores entre as zonas A e B, o que indica acurácia de ambos na mensuração da glicemia de cães euglicêmicos de amostras da veia cefálica cranial, da pina, da face medial do lábio e do coxim acessório. O dispositivo Optium Xceed[®], por sua vez, destacou-se por apresentar mais valores na zona A, a primeira zona de acurácia, em todos os pontos de coleta, indicando a boa precisão do aparelho.

STUDY OF THE ACCURACY OF TWO PORTABLE GLUCOMETERS FOR THE GLYCEMIC MEASUREMENT OF EUGLYCEMIC DOGS

ABSTRACT

Most glucometers used for blood glucose measurement in dogs and cats in Brazil are developed for people thus, their validation is necessary for being used in companion animals. This paper aimed to evaluate the accuracy of two glucometers (Optium Xceed[®], Abbott and Contour TS[®], Bayer) for glycemic measurements of euglycemic dogs in order to check their analysis precision in different sites of blood sampling as cranial cephalic vein, pinnae, medial upper lip and carpal pad of 25 healthy Beagle dogs. Although glycemic values of samples collected from the selected sites in both devices were lower than those values obtained by the standard technique, both glucometers have shown accuracy by error grid analysis and, besides, Optium Xceed[®] was the one that had more values in zone A for all blood sampling sites.

Keywords: Blood. Canine. Glucose. Monitoring.

ESTUDIO DE LA PRECISIÓN DE DOS GLUCÓMETROS PORTÁTILES EN LA MEDICIÓN GLICÉMICA DE PERROS EUGLICÉMICOS

RESUMEN

La mayoría de los glucómetros utilizados para medir la glucosa en sangre en perros y gatos en Brasil están desarrollados para su uso en personas, por lo tanto, su validación es necesaria para su uso en animales de compañía. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la precisión de dos glucómetros (Optium Xceed[®], Abbott y Contour TS[®], Bayer) para las mediciones glucémicas de perros euglicémicos con el fin de verificar la precisión de su análisis. Se obtuvieron muestras de sangre de diferentes sitios como vena cefálica craneal, pinnas, labio interno y almohadilla carpiana, de 25 perros Beagle sanos. Si bien los valores glucémicos de las muestras recolectadas en los sitios seleccionados, en ambos dispositivos, fueron inferiores a los valores obtenidos por la técnica estándar, ambos glucómetros han mostrado precisión por análisis de cuadrícula de error y, además, Optium Xceed[®] fue el que tenía más valores en la zona A para todos los sitios de muestreo de sangre, indicando una buena precisión del dispositivo.

Palabras clave: Sangre. Canino. Glucosa. Monitoreo.

REFERÊNCIAS

- BLUWOL, K.; DUARTE, R.; LUSTOZA, M. D.; SIMÕES, D. M. N.; KOGIKA, M. M. Avaliação de dois sensores portáteis para mensuração de glicemia em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 1408–1411, 2007.
- BORIN, S.; CRIVELENTI, L. Z.; RONDELLI, M. C. H.; TINUCCI-COSTA, M. Capillary blood glucose and venous blood glucose measured with portable digital glucometer in diabetic dogs. **Journal of Brazilian Veterinary Pathology**, v. 5, n. 2, p. 42-46, 2012.
- BRITO-CASILLAS, Y.; FIGUEIRINHAS, P.; WIEBE, J. C.; LÓPEZ-RÍOS, L.; PÉREZ-BARRETO, D.; MELIÁN, C.; WÄGNER, A. M. ISO-based assessment of accuracy and precision of glucose meters in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 28, n. 5, p. 1405-1413, 2014.
- CALAMARI, C. V.; SILVA, R. D.; DE MARCO, V.; VARGAS, A. M.; FURTADO, P. V. Validação dos monitores portáteis Breeze[®] 2 e Contour TS[®] para a mensuração da glicemia em cães. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA VETERINÁRIA, 2, 2012, Búzios. **PROCEEDINGS**. Rio de Janeiro: CIABEV, 2012. P. 30.
- CASELLA, M.; WESS, G.; REUSCH, C. E. Measurement of capillary blood glucose concentrations by pet owners: a new tool in the management of diabetes *mellitus*. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 38, n. 3, p. 239-245, 2002.
- DOMORI, A.; SUNAHARA, A.; TATENO, M.; MIYAMA, S. T.; SETOGUCHI, A.; ENDO, Y. The clinical utility of two human portable blood glucose meters in canine and feline practice. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 43, n. 1, p. 55-62, 2014.
- FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. Beta-cell neoplasia: insulinoma. In: FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. **Canine and Feline Endocrinology and Reproduction**. 3. ed. St. Louis: Saunders, 2004. P. 613–644.
- FRACASSI, F.; HADAR, G. S.; PIETRA, M.; FAMIGLI-BERGAMINI, P. Assessment of two portable blood glucose meters for use in dogs and cats. **Journal of Veterinary Clinical Sciences**, v. 2, p. 108-121, 2009.
- PARKES, J. L.; SLATIN, S. L.; PARDO, S.; GINSBERG, B. H. A new consensus error grid to evaluate the clinical significance of inaccuracies in the measurement of blood glucose. **Diabetes Care**, v. 23, n. 8, p. 1143–1148, 2000.
- PÖPPL, Á. G.; ELIZEIRE, M. B. Diabetes *mellitus* em cães. In: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2015. P. 1747-1761.
- PÖPPL, Á. G.; VALLE, S. F.; BIANCHI, S. P.; MORESCO, M. B.; CARVALHO, G. C. Avaliação do desempenho de três glicosímetros portáteis para mensuração de glicemia em cães: um

estudo-piloto. **Trabalho Científico CBA 2015**, p. 36-41, 2015. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/280012108_Avaliacao_do_desempenho_de_tres_glicosimetros_portateis_para_mensuracao_de_glicemia_em_caes_um_estudo-piloto> .

SHIMADA, A.; MORITA, T.; IKEDA, N.; TORII, S.; HARUNA, A. Hypoglycaemic brain lesions in a dog with insulinoma. **Journal of Comparative Pathology**, v. 122, n. 1, p. 67-71, 2000.

TOBIN, R. L.; NELSON, R. W.; LUCROW, M. D.; WOOLDRIDGE, J. D.; FELDMAN, E. C. Outcome of surgical versus medical treatment of dogs with beta cell neoplasia: 39 cases (1990-1997). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 2, p. 226-230, 1999.

*Autor para correspondência:
Mariana Cristina Hoepfner Rondelli.
Campus Universitário Capão do Leão, S/N, Departamento de Clínicas Veterinárias, Faculdade de Veterinária,
Universidade Federal de Pelotas. CEP 96160-000, Capão do Leão (RS).
marianarondelli@gmail.com*