



## Mensuração da glicemia em cães mediante a utilização do glicosímetro portátil: comparação entre amostras de sangue capilar e venoso<sup>(1)</sup>

*(Measurement of dog's glycemia through the use of a portable glucometer: comparison among samples of capillary and venous blood)*

### "Artigo Científico/Scientific Article"

GAS Aleixo<sup>A(\*)</sup>; MCOC Coelho<sup>A</sup>, APM Tenório<sup>A</sup>, JAA da Silva<sup>B</sup>, ALN Guimarães<sup>A</sup>, MB Andrade<sup>A</sup>, CGL Júnior<sup>A</sup>, CRA Nascimento<sup>A</sup>

<sup>A</sup>Área de Cirurgia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE, Brasil

<sup>B</sup>Departamento de Ciência Florestal, UFRPE, Recife-PE, Brasil

#### Resumo

O glicosímetro é um equipamento portátil utilizado para mensurar a concentração de glicose no sangue, sendo a maioria dos aparelhos projetados para amostras de sangue capilar. Através desse estudo, objetivou-se avaliar a utilização de sangue venoso para mensurar a glicemia em cães através do glicosímetro portátil Accu-Chek<sup>®</sup> Advantage. Para isso, comparou-se seus resultados aos obtidos no mesmo aparelho com sangue capilar. Foram coletadas amostras venosas e capilares de 33 cães, machos e fêmeas, de diferentes raças, pesos e idades. Os resultados alcançados com os diferentes tipos de sangue foram estatisticamente semelhantes, o que permitiu concluir que o sangue venoso pode ser utilizado nesse equipamento.

**Palavras-chave:** glicosímetro portátil, glicemia, glicose

#### Abstract

The glucometer is a portable equipment used to measure the glucose concentration in blood, being the great majority of the equipments projected for samples of capillary blood. The aim of this study was to evaluate the use of venous blood to measure the glycemia in dogs by the use of the portable glucometer Accu-Chek<sup>®</sup> Advantage. For that, it was compared their results with those obtained with capillary blood. Samples of venous and capillary blood of 33 dogs, males and females, of different races, weights and ages were collected. The results reached with the different types of blood were statistically similar, what allows to conclude that venous samples can be used in this equipment.

**Key-words:** portable glucometer, glycemia, glucose

#### Introdução

A glicose é constantemente aproveitada pelas células do corpo como fonte de energia, e por isso é necessário manter sua concentração no sangue em equilíbrio (BUSH, 2004). Níveis glicêmicos alterados (elevação ou redução) trazem conseqüências negativas

para o corpo e a maneira mais adequada de reduzir essas complicações é tentando manter o equilíbrio. Para isso se faz necessário realizar medições da glicemia (PICA et al., 2003).

As diferentes técnicas de monitoramento da glicose no sangue podem

<sup>(1)</sup>Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado da primeira autora apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco

<sup>(\*)</sup>Autora para correspondência/Corresponding author (mcooc@yahoo.com)

ser classificadas em laboratorial e portátil. A primeira opção é mais confiável, entretanto, por gerar maiores custos, seu uso fica restrito aos laboratórios de análises clínicas e hospitais (PICA et al., 2003). Outra desvantagem observada é a necessidade de maiores volumes de sangue (três mililitros) para realizar o teste (GROSS et al., 2002). Além disso, é preciso muito cuidado e agilidade ao manipular uma amostra que será submetida à dosagem de glicose no laboratório, pois o consumo desse carboidrato pelos eritrócitos no sangue ocorre na taxa de aproximadamente 10% por hora em temperatura ambiente. Esse consumo pode ser ainda mais acelerado se a amostra estiver contaminada com microrganismos ou em ambientes quentes (COLES, 1984; KANEKO, 1997).

Com o intuito de facilitar a realização do teste de glicose no sangue, nos anos 70 surgiram os primeiros monitores portáteis de glicemia. Eles inicialmente foram fabricados para que pacientes humanos diabéticos pudessem monitorar a sua glicose sanguínea ao longo do dia (SKEIE et al., 2002; PASCALI, 2004; MAELE et al., 2005). Vale ressaltar que esses equipamentos não são usados somente por portadores de diabetes, mas também pelos profissionais da área de saúde (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 1996) com a finalidade de avaliar a eficácia do tratamento e fazer ajustes nas dietas, exercícios e prescrições médicas de seus pacientes, de maneira que se consiga atingir o melhor controle glicêmico (LARIN et al., 2002; PICA et al., 2003; GOLDSTEIN et al., 2004; PICKUP et al., 2005).

Os monitores de glicose oferecem uma série de benefícios em relação aos analisadores laboratoriais (COHN et al., 2000). Eles são pequenos, portáteis, fáceis de manusear e requerem o uso de uma pequena quantidade de sangue (FOSTER et al., 1999; COHN et al., 2000; WESS e REUSCH 2000ab). Outras vantagens são a velocidade com que os resultados são obtidos e o fato do

teste ser menos oneroso (WESS e REUSCH, 2000ab; PICA et al., 2003).

A maior parte dos biosensores de glicose sanguínea foram desenvolvidos para amostras de sangue capilar (FUNK et al., 2001; CASELLA, 2003; KERR, 2003; KUMAR et al., 2004; BOYD et al., 2005; NEWMAN e TURNER, 2005) e assim como em humanos, esse tipo de amostra pode ser coletada nas orelhas dos animais (MAELE et al., 2005).

Na tentativa de minimizar a dor do paciente ao ser submetido à coleta de sangue capilar, amostras de sangue venoso provenientes de veno-punções eletivas para realizar outros testes laboratoriais, têm sido freqüentemente utilizadas na medicina humana para determinação da glicemia em glicosímetros portáteis (COHN et al., 2000; KUMAR et al., 2004).

Diante da importância do uso de métodos que possam mensurar a concentração de glicose com maior praticidade, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a utilização de sangue venoso para mensurar a glicemia em cães no glicosímetro portátil Accu-Chek<sup>®</sup> Advantage.

### Material e Métodos

Foram colhidas amostras de sangue venoso e capilar de um total de 33 cães, entre machos e fêmeas, de diferentes raça, idade e peso, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Todos os animais estavam de jejum por um período superior a 5 horas.

A coleta do sangue capilar foi realizada através de uma punção na face medial da orelha externa do animal produzida por uma agulha hipodérmica descartável calibre 25 x 0,7 mm. A tira teste era inserida no equipamento e nesse momento o monitor ligava automaticamente. Com a orelha do paciente apoiada em uma das mãos do operador, a gota de sangue gerada pela punção era aplicada na tira teste, sendo, absorvida pela mesma. Em 26 segundos, o monitor

fornecia a quantidade de glicose sangüínea em mg/dL.

Além da dosagem do sangue capilar do mesmo animal, uma amostra de 3 mL de sangue venoso era coletada na veia cefálica ou safena com uma seringa estéril. Dessa coleta a maior parte era acondicionada em um tubo contendo anticoagulante (*EDTA com fluoreto de sódio - Glistab® - Labtest - Lagoa Santa/MG, Brasil*) e encaminhada para o Laboratório de Patologia Clínica da mesma Instituição, onde era submetida a outros testes de rotina. Dentro da seringa era mantida uma pequena parte da amostra (aproximadamente 0,4 mL) e então, pressionava-se delicadamente o embolo da mesma para gerar uma gota de sangue que era aplicada na tira teste, previamente acoplada ao glicosímetro portátil. O glicosímetro e tiras teste utilizados nesse estudo foram, respectivamente, o Accu-Chek® Advantage e Accu-Chek® Advantage II (*Tiras de teste Accu-Chek® Advantage II - Roche Diagnóstica Brasil Ltda. - São Paulo/Sp, Brasil*).

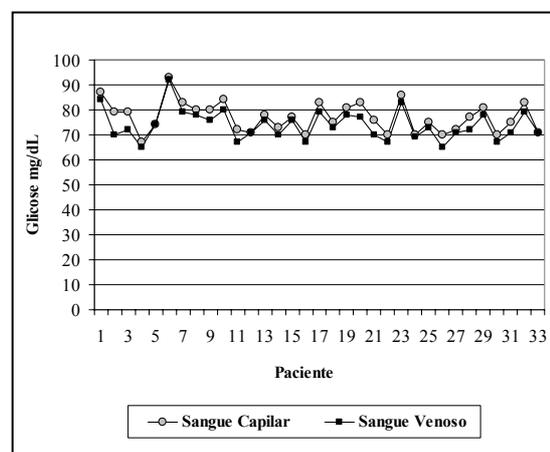
Foi utilizada a estatística descritiva para as variáveis consideradas neste estudo (valor da glicose com amostras de sangue capilar e venoso). A comparação entre métodos foi realizada através da Análise de Variância em um delineamento inteiramente aleatório (SILVA e SILVA, 1999), usando-se o software SYSTAT (versão Demo).

### Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão os resultados da glicemia, os quais variaram entre 67 a 93 mg/dL, com média de 77,55 mg/dL e coeficiente de variação de 7,71% utilizando-se amostras de sangue capilar. No sangue venoso variou de 65 a 92 mg/dL, com média de 74,58 mg/dL e coeficiente de variação de 7,69%.

Ao se realizar a Análise da Variância, constatou-se o aceite da hipótese de nulidade, indicando não haver diferença entre os dois métodos utilizados, corroborando com uma pesquisa realizada por Wess e Reusch (2000a) na qual foi demonstrado que existia relação

entre as concentrações de glicose obtidas com amostras de sangue capilar e venoso.



**Figura 1** - Glicemia em amostra de sangue capilar e venoso de 33 cães obtidos no glicosímetro portátil.

De acordo com Boyd et al. (2005) o uso de sangue venoso para estimar a dosagem de glicose sangüínea em glicosímetros que foram projetados para sangue capilar permite que se tomem rápidas medidas terapêuticas durante a fase inicial de tratamento de pacientes críticos. Nesses casos o procedimento tem a vantagem de não requerer uma amostra capilar e, portanto, minimizar o desconforto do paciente. Acredita-se também que isso seja um benefício, visto que o estresse ocasionado pelo maior número de punções pode alterar o resultado obtido com o glicosímetro. Migliorini e Kettelhut (1999) citam que quando o organismo é submetido a alguma situação estressante, o sistema nervoso simpático libera catecolaminas que resultam na ativação da glicogenólise e, conseqüentemente, levam a um quadro de hiperglicemia transitório. Ainda de acordo com Shibata et al. (2004), a dor associada às colheitas de sangue para obtenção da glicemia é um problema relevante, assim uma técnica que causa menos dor seria o ideal.

Outra constatação importante feita por Wess e Reusch, (2000a) e Kumar et al. (2004) é que em pacientes com deficiente circulação

periférica, choque ou desidratação profunda se torna mais difícil obter uma amostra representativa de sangue capilar na orelha. Briggs e Cornell (2004) reforçam essa idéia à medida que recomendam que pacientes criticamente doentes não devem ser testados com os glicosímetros.

Como citado anteriormente, os animais utilizados nesse trabalho foram escolhidos ao acaso e, conseqüentemente, também houve tentativas de se coletar sangue capilar em pacientes desidratados ou com reduzida vascularização periférica. Observou-se nesses casos uma maior dificuldade para se conseguir uma amostra de tamanho suficiente, mesmo sendo pequena a quantidade requerida pelo glicosímetro (4 µL) indicando, assim, outra desvantagem do método em relação ao uso de sangue venoso.

É importante ressaltar que a hora da última refeição pode interferir nos resultados da medição, pois tem sido observado que no paciente em jejum, as concentrações de glicose no sangue capilar e venoso são semelhantes, porém, no período pós-pandial, a glicose capilar pode ser encontrada entre 20 a 25% mais elevada (GOLDSTEIN et al., 2004). Os animais utilizados na pesquisa estavam em jejum por um período superior a cinco horas e isso pode ter contribuído para que os valores obtidos com o sangue capilar e venoso tenham sido semelhantes no grupo estudado, como relatado por Goldstein et al. (2004).

### Conclusão

Amostras de sangue venoso podem ser utilizadas no glicosímetro portátil Accu-chek Advantage® com o intuito de mensurar a concentração de glicose em cães em jejum superior a cinco horas, mesmo o equipamento sendo projetado, preferencialmente, para sangue capilar.

### Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Self-monitoring of blood glucose (Consensus Statement). *Diabetes Care*, v.19, p.62S-66S, 1996.

BOYD, R. et al. Capillary versus venous blood glucose estimations. *Emergency Medical Journal*, v.22, p.177-179, 2005.

BRIGGS, A.L.; CORNELL, S. Self-monitoring blood glucose (SMBG): now and the future. *Journal of Pharmacy Practice*, v.17, p.29-38, 2004.

BUSH, B.M. Nutrientes e Metabólitos. In: \_\_\_\_\_. **Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. Cap. 5, p.167-223.

CASELLA, M. **Home monitoring of blood glucose by owners of diabetic cats and dogs: technical problems and evaluation of differences between home and hospital blood glucose curves**. 2003. 44 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade de Zurique.

COHN, L.A. et al. Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and color test strips for measuring blood glucose concentration in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.216, n.2, p.198-202, 2000.

COLES, E.H. Metabolismo dos carboidratos e função pancreática. In: \_\_\_\_\_. **Patologia Clínica Veterinária**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1984. Cap. 9, p.260-281.

FOSTER, S.A. et al. Home blood glucose monitoring. *Annals of Pharmacotherapy*, v.33, p.355-363, 1999.

FUNK, D.L. et al. Comparison of capillary and venous glucose measurements in healthy volunteers. *Prehospital Emergency Care*, v.5, n.3, p.275-277, 2001.

GOLDSTEIN, D.E. et al. Teste of glycemia in diabetes. *Diabetes Care*, v.27, n.7, p.1761-1773, 2004.

GROSS, J.L. et al. Diabetes Mellito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*, v.46, n.1, p.16-26, 2002.

KANEKO, J.J. Carbohydrate metabolism and its diseases. In: \_\_\_\_\_. et al. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997. p.45-80.

KERR, M.G. Exames práticos na clínica. In: \_\_\_\_.

**Exames laboratoriais em medicina veterinária (bioquímica clínica e hematologia)**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2003. Cap. 17, p.327-338.

KUMAR, G. et al. Correlation of capillary and venous blood glucometry with laboratory determination. **Prehospital Emergency Care**, v.8, n.4, p.378-383, 2004.

LARIN, K.V. et al. Noninvasive blood glucose monitoring with optical coherence tomography. **Diabetes Care**, v.25, n.12, p.2263-2267, 2002.

MAELE, I.V. et al. Retrospective study of owner's perception on home monitoring of blood glucose in diabetics dogs and cats. **Canadian Veterinary Journal**, v.46, p.718-723, 2005.

MIGLIORINI, R.H.; KETTELHUT, I.C. O pâncreas endócrino. In: AIRES, M.M. **Fisiologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. Cap. 71, p.842-854.

NEWMAN, J.D.; TURNER, A.P.F. Home blood glucose biosensors: a comercial perspective. **Biosensors and Bioelectronics**, v.20, p.2435-2453, 2005.

PASCALI, P.M. Monitorização da glicemia capilar. **BD Terapêutica em Diabetes**, Ano 9, n.31, p.4-5, 2004.

PICA, C.Q. et al. Avaliação comparativa de glicosímetros portáteis através de curva glicêmica induzida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

METROLOGIA, 3, 2003, Recife, PE. **Anais ...** Recife: Sociedade Brasileira de Metrologia, 2003. p.1-7.

PICKUP, J.C. et al. In vivo glucose monitoring: the clinical reality and the promise. **Biosensors and Bioelectronics**, v.20, p.1897-1902, 2005.

SHIBATA, S. et al. The lower pole of the earlobe is an alternative site for painless blood sampling in the self-assessment of blood glucose concentrations. **Internal Medicine**, v.43, n.9, p.787-791, 2004.

SILVA, I.P.; SILVA, J.A.A.da. **Métodos estatísticos aplicados à pesquisa científica: uma abordagem para profissionais da pesquisa agropecuária**. Recife; Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999. 292 p.

SKEIE, S. et al. Instruments for self-monitoring of blood glucose: comparisons of testing quality achieved by patients and a technician. **Clinical Chemistry**, v.48, n.7, p.994-1003, 2002.

WESS, G.; REUSCH, C. Capillary blood sampling from the ear of dogs and cats and use of portable meters to measure glucose concentration. **Journal of Small Animal Practice**, v.41, p.60-66, 2000b.

WESS, G.; REUSCH, C. Evaluation of five portable blood glucose meters for use in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.216, n.2, p.203-209, 2000a.