DIFERENTES FLUIDOS CORPORAIS NA APLICAÇÃDO DO MÉTODO DA ÁGUA DUPLAMENTE MARCADA NA MENSURAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL, GASTO ENERGÉTICO E FLUXO DE ÁGUA EM GATOS MACHOS E FÊMEAS

CAMILA GOLONI, FRANCINE MENDES PERES, IGOR LUIZ SALARDANI SENHORELLO, LUDMILLA GERALD DI SANTO, FERNANDA SANCHES MENDONÇA, BRUNA AGY LOUREIRO, AULUS CAVALIERI CARCIOFI.

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal.
Contato: Aulus Cavalieri Carciofi aulus.carciofi@gmail.com

Resumo: O gasto energético (GE) de gatos é influenciado por vários fatores, incluindo o ambiente, exercício e sexo dos animais. Estudar protocolo prático e eficaz para mensurá-lo é importante para estudos nutricionais mais precisos, com animais em domicílio e não confinados a laboratórios. No presente estudo sobre o método da água duplamente marcada (DLW), os fluídos saliva e urina foram comparados ao padrão sangue na dosagem de deutério (2H) e oxigênio 18 (18O), para estudo da composição corporal (CC), GE e fluxo de água (FA) em gatos. Catorze gatos adultos, sete machos e sete fêmeas tiveram sangue, saliva e urina coletados nos tempos basal, 5 h, 7, 10 e 14 dias após aplicação de solução isotópica. O enriquecimento de 2H e 18O foi menor na urina (P<0,05), mas semelhante entre sangue e saliva. Já o decaimento não diferiu entre fluidos. Não houve efeito de fluído para as variáveis CC, produção de CO2, GE e FA. O GE foi maior nos machos, que também apresentaram mais massa magra (kg) que fêmeas (P<0,05). Na estatística Bland Altman e Correlação de Pearson foi verificado correlação entre sangue e saliva (viés= 0,4; r=0,86; p<0,001), mas não entre sangue e urina (viés=-4,5; r=0,27; p=0,441) para GE. Concluiu-se que o fluido saliva pode ser empregado em substituição ao fluido padrão sangue.
Palavras Chave: deutério; oxigênio 18; saliva; urina; sexo.

DIFFERENT BODY FLUIDS TO THE DOUBLE LABELED WATER METHOD APPLICATION IN THE MEASUREMENT OF BODY COMPOSITION, ENERGY EXPENDITURE AND WATER TURNOVER IN MALE AND FEMALE CATS

Abstract: The energy expenditure (EE) of cats is influenced by some factors, including environment, exercise, and sex. The study of protocols that are precise and practical, reliable and suitable to use on owned cats, when animals are not confined to a laboratory. The present study about the double labeled water (DLW) method, investigated the use of the alternative fluids saliva and urine, on the replacement of blood for the dosage of deuterium (2H) and oxygen 18 (18O), to study body composition (BC), EE, and water turnover (WT) of cats. Fourteen cats, 7 males and 7 females were used. Blood, saliva, and urine samples were collected at basal moment, and after 5h, 7d, 10d, and 14d of isotope solution application. The 2H and 18O enrichment were lower for urine (P<0.05), but similar between blood and saliva. Isotope decay were similar among fluids. The EE, and WF did not change among fluids. The EE was greater on males, that also exhibited higher lean mass (kg) than females (P<0.05). At Bland Altman and Pearson's Correlation, correlation was verified between EE with blood and saliva (bias = 0,4; r=0.86; p<0.001), but no correlation was verified between blood and urine (bias=-4,5; r=0.27; p=0.441). By conclusion, saliva is adequate in substitution of blood on the application of the DLW method.
Keywords: deuterium; oxygen 18; saliva; urine; sex

Introdução: O GE de gatos sofre influência da composição corporal, estado reprodutivo, dieta, ambiente, fase de vida e atividade física, diferindo consideravelmente entre os indivíduos (BACKUS, 2016). Gatos machos tendem a ser mais pesados, com maior massa magra, enquanto fêmeas a apresentarem maior deposição de gordura, de modo que machos podem apresentar GE maior que fêmeas (MARTIN et al., 2001). O GE tem sido estudado em gatos de laboratório, mas faltam estudos com animais domiciliados, com rotina de vida normal. Método prático e eficaz para mensuração da CC, GE e FA, de fácil aplicação em domicílio e que não interfira no estilo de vida e atividade física dos animais é importante para estudos nutricionais mais precisos. Deste modo, foi objetivo deste estudo comparar os fluídos alternativos saliva e urina ao padrão sangue na dosagem de 2H e 18O para aplicação do método da água duplamente marcada (DLW) em gatos machos e fêmeas.

Material e Métodos: Foram utilizados 14 gatos adultos, sete machos (4,14±3,9 anos; 4,57±0,45 kg; escore corporal [ECC] 5,85±0,83) e sete fêmeas (5,57±5,12 anos; 3,74±0,29 kg; ECC 5,42±0,49), castrados e saudáveis. Estes foram alojados individualmente em gaiolas de inox (0,65mx0,8mx0,65m) por 14h, quando receberam alimento em quantidade controlada para manutenção da massa corporal, e soltos em gatil coletivo durante 10h. Amostras de sangue, saliva e urina foram tomadas nos tempos basal, 5h, 7, 10 e 14 dias após aplicação dos isótopos. A solução isotópica foi administrada por via subcutânea na dose de 0,12g de 2H a 99,9 atm%/kg de água corporal e 2g de 18O a 10 atm%/kg de água corporal. Amostras de sangue foram colhidas por venopunção na veia jugular. Amostras de saliva foram colhidas com algodão hidrofílico após indução de salivação com instilação de 1 gota de dipirona sódica na cavidade oral. As coletas de urina ocorreram nas gaiolas metabólicas por micção espontânea. Os isótopos foram analisados por espectrometria

de massa por razão isotópica (Ferriolli et al, 2008). Os cálculos de CC e GE seguiram equações de Ballevre et al. (1994) e o FA segundo Hendriks et al. (1999). Com base na composição química da dieta, foi estabelecido o coeficiente do alimento de 0,817 para cálculo do GE. O estudo seguiu delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 (sexos) x 3 (fluidos corporais), com 7 repetições por tratamento (gatos). Médias foram analisadas por ANOVA e teste Tukey. A concordância entre os fluidos no GE foram avaliados segundo Bland e Altman e Correlação de Pearson (P<0,05).

Resultado e Discussão: As concentrações de 18O e 2H no enriquecimento (5h) foram menores na urina (P<0,05), mas semelhantes entre sangue e saliva. O decaimento dos isótopos foi semelhante nos três fluídos corporais estudados (P>0,05). A relação Nd/No (relação do espaço de água calculado com 2H e 18O), bem como as estimativas de massa magra (MM) e massa gorda (MG) corporais não variaram entre os fluidos (P>0,05). Machos apresentaram maior teor de MM (kg) (P<0,05), mas a composição percentual não diferiu entre sexos (Tabela 1). Não houve efeito de fluido na produção de CO2 e GE dos gatos (P>0,05). Gatos machos apresentaram maior GE que fêmeas, tanto em relação ao peso metabólico (kg0,67) como MM (kg0,67), mas o FA foi semelhante entre sexos. Os limites de concordância do GE segundo Bland e Altman (Figura 1) apresentaram viés de 0,4 e variação de 14,2 a -13,4 kcal/kg0,67/dia, demonstrando se correlacionarem (r=0,86; p<0,0001), mas sangue e urina não se correlacionaram (r=0,27; p=0,441), com viés de –4,5 e variação de 36,2 a -45,4 kcal/kg0,67/dia.

Tabela 1. Composição corporal, gasto energético e fluxo de água de gatos machos e fêmeas calculados pelo método da água duplamente marcada*.

	Massa Magra (kg)	Massa Magra (%)	Massa Gorda (kg)	Massa Gorda (%)	Gasto Energético (kcal/kg^{0,67}/d)	Gasto Energético (kcal/kgMM^{0,67}/d)	Fluxo de água (mL/kg^{0,67}/d)
Machos	3,4	75	1,1	24	78	94	61
Fêmeas	2,7	73	0,9	26	63	77	60
P valor	<0,001	0,210	<0,005	0,356	<0,001	<0,001	0,734

*Valores calculados com amostras de sangue. Composição corporal estabelecida com ^{18}O. Gasto energético e fluxo de água calculados com a média dos três dias de decaimento.

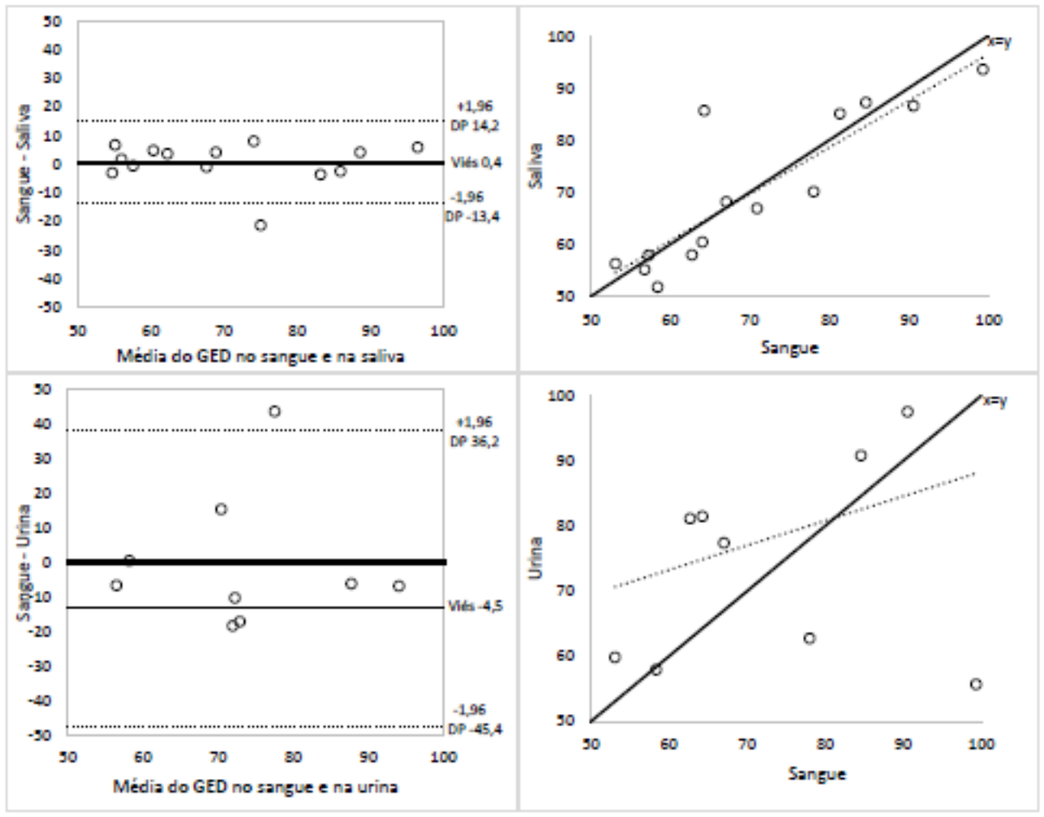


Figura 1. Comparação Bland e Altman do GE (kcal/kg^{0,67}/dia) estabelecida entre: A e A1 – fluídos sangue e saliva (n=14; r=0,86; p<0,0001); B e B1 – fluídos sangue e urina (n=10; r=0,27; p=0,441).

Conclusão: O fluido saliva pode ser empregado em substituição ao fluido padrão sangue para o cálculo da CC, GE e FA de gatos. O fluído urina não se mostrou confiável para o estabelecimento do enriquecimento isotópico. Apesar de gatos machos e fêmeas terem apresentado CC semelhantes, machos apresentaram maior GE, tanto em relação à massa corporal como massa corporal magra.

Agradecimentos: Ao Laboratório de Espectrometria de Massas da Faculdade de Medicina USP – Ribeirão Preto, à Affinity PetCare, à Capes e à FAPESP (Processo 2013/20340-0).

Referências Bibliográficas: Backus R, et al., Development of Obesity: Mechanisms and Physiology. Vet. Clin.: SAP, 2016; Ballevre OG, et al. Use of the doubly labeled water method to assess Energy Expenditure in free living cats and dogs. The J of Nut., 1994; Ferrioli E, et al. Uso de isótopos estáveis leves em ciências Nutricionais. In: Ciências Nutricionais, 2008; Hendriks BW, et al. A metabolism cage for quantitative urine collection and accurate measurement of water balance in adult cats (Felis catus). J. of An. Phys. and An. Nut., 1999; Martin L, et al. Leptin, body fat content and energy expenditure in intact and gonadectomized adult cats: a preliminary study. Journal Animal Phys. and An. Nut., 2001.; Speakman JR, et al. Validation of the doubly-labelled water technique in the domestic dog (Canis familiaris). Brit. J. of Nut., 2001.