ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE TOTAL DE LIGAÇÃO AO FERRO, TRANSFERRINA SÉRICA E GRAVIDADE DE DOENÇA COM DESNUTRIÇÃO EM CÃES

ANDREI K. FABRETTI1, RAQUEL C. S. SIQUEIRA1, RAFAEL O. CHAVES2, HIGO F. AMARAL3, PATRÍCIA M. PEREIRA1

1Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR; 2 Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; 3 Centro Universitário Filadélfia - Londrina, PR.
Contato: akfabretti@gmail.com

Resumo: A desnutrição (DE) é um problema subdiagnosticado, associado a mau prognóstico. A medicina veterinária dispõe de métodos subjetivos para avaliação no exame físico, portanto, o auxílio de mensurações laboratoriais torna-se interessante. Este trabalho estudou a correlação entre DE e gravidade de doenças e entre a capacidade total de ligação ao ferro (CTLF) e transferrina (TF) com a DE. Dessa forma, 246 cães foram avaliados, com foco no escore de doença (ED), escore de condição corporal (ECC), escore de massa muscular (EMM), CTLF e TF. A CTLF foi avaliada por teste enzimático em aparelho automatizado. A TF foi estimada matematicamente: mg/dL = CTLF x 0,7. Observou-se 17,70% de DE nos animais com ED 1 (Grupo 1 – média de CTLF: 363,57 µg/dL e TF: 254,50 mg/dL), 42,5% de DE em cães com ED 2 e 3 (Grupo 2 - média de CTLF: 302,75 µg/dL e TF: 223,18 mg/dL) e 82,86% de DE nos ED 4 e 5 (Grupo 3 - média de CTLF: 318,83 µg/dL e TF: 211,92 mg/dL). Observou-se correlação direta entre a CTLF e a TF com os parâmetros ECC e EMM de cães doentes (grupos 2 e 3), ou seja, animais desnutridos apresentaram valores baixos desses parâmetros bioquímicos. Conclui-se que há associação entre a DE e a gravidade de doença e que a CTLF e a TF são marcadoras de DE em cães, auxiliando na avaliação nutricional.
Palavras Chave: avaliação nutricional; subnutrição; bioquímica sérica.

STUDY OF CORRELATION BETWEEN THE TOTAL BINDING IRON CAPACITY, SERUM TRANSFERRIN AND DISEASE GRAVITY IN DOGS WITH MALNUTRITION IN DOGS

Abstract: Malnutrition (MN) is an underdiagnosed problem, associated with poor prognosis. Veterinary medicine has subjective methods for evaluation in the physical examination, so the aid of laboratory measurements becomes interesting. This research studied the correlation between MN and disease severity and between total iron binding capacity (TBIC) and transferrin (TF) with MN. Thus, 246 dogs were evaluated, focusing on the disease score (DS), body condition score (BCS), muscle mass score (MMS), TBIC and TF. The TBIC was evaluated by an enzymatic test in an automated apparatus. TF was mathematically estimated: mg / dL = TBIC x 0.7. Was observed 17,70% of MN in animals with SD 1 (Group 1 - mean of TBIC: 363.57 g / dL and TF: 254.50 mg / dL), 42.5% of MN in dogs with SD 2 and 3 (Group 2 - mean TBIC: 302.75 g / dL and TF: 223.18 mg / dL) and 82.86% MN in SD 4 and 5 (Group 3 - mean TBIC: 318.83 g / dL and TF: 211.92 mg / dL). There was a direct correlation between TBIC and TF with the BCS and MMS parameters of diseased dogs (groups 2 and 3), so, malnourished animals presented low values of these biochemical parameters. It is concluded that there is an association between MN and severity of disease and that CTLF and TF are markers of MN in dogs, assisting in nutritional assessment.
Keywords: nutritional assessment; malnutrition; sérum biochemistry.

Introdução: Os desvios do estado nutricional (EN) são comuns, mas, subdiagnosticados, resultando em maior morbimortalidade e pior prognóstico. Reconhecer e monitorar a DE permite a elaboração de protocolos individualizados e melhora clínica (NAKAJIMA, 2014).
Um agravante é a baixa disponibilidade de opções para a avaliação do EN. O exame físico é limitado pela variação de conformação corporal entre as raças e por traduzirem, muitas vezes, interpretações subjetivas (FABRETTI et al., 2015).
A TF é uma proteína sérica transportadora de ferro e marcadora de DE, muito usada em medicina humana. São escassos os trabalhos avaliando-a objetivamente em cães (SZKE, PANTEGHINI, 2012).
Diante disto, foi avaliado a correlação de TF com o EN inferido por exame físico de cães hospitalizados. Pretendeu-se gerar informações que auxiliem na elaboração de protocolos padronizados de diagnóstico de DE em cães. A associação entre DE e gravidade de doença também foi estudada.

Material e Métodos: O estudo foi feito com 246 cães pacientes de um Hospital Escola Veterinário do Sul do Brasil, de junho de 2013 a novembro de 2016.
Para a determinação do EN considerou-se o ECC de nove graduações (LAFLAMME, 1997) e o EMM de quatro graduações (Michel, 2009).
O critério para divisão dos dados em três grupos experimentais foi o ED de Muir (2007). O primeiro grupo (G1) foi constituído de 96 cães classificados no ED 1 (sem doença sistêmica). O segundo grupo (G2) foi composto de 80 cães classificados nos ED 2 e 3 (doença sistêmica não incapacitante). O terceiro grupo (G3), foi constituído de 70 cães classificados nos ED 4 e 5 (doença sistêmica incapacitante).

Após o exame físico, colheu-se sangue para obtenção do soro (por centrifugação), que era armazenado em tubos de polipropilenoe e congelado à -80oC, até o momento da mensuração da CTLF, na qual eram descongelados em temperatura ambiente. A análise foi realizada no aparelho automatizado Siemens Dimensions, modelo RXL, com kits de testes enzimáticos da empresa Siemens® (Siemens AG, São Paulo – SP), analisados pelo método de espectrofotometria, de acordo com as instruções do fabricante. A partir dos valores da CTLF, a TF foi calculada pela fórmula: TF (mg/dL) = CTLF x 0,7 (SZKE, PANTEGHINI, 2012).
Para comparação entre os grupos que não apresentavam o mesmo número de amostra, optou-se pelo teste estatístico não-paramétrico Kruskal-Wallis em = 5% (significativo) e = 1% (altamente significativo). Foi aplicado a correlação de Pearson entre as variáveis dentro de cada grupo.

Resultado e Discussão: No G1, 17,70% dos animais estavam clinicamente desnutridos (ECC<4 e/ou EMM<3), o CTLF apresentou média (± desvio padrão) de 363,57 ± 108,72 µg/dL e a TF média de 254,50 ± 76,10 mg/dL. No G2 evidenciou-se: 42,5% de desnutrição clínica. O CTLF apresentou média de 302,75 ± 108,89 µg/dL e a TF média de 211,92 ± 76,22 mg/dL. No G3 observou-se: 82,86% de desnutrição clínica. O CTLF apresentou média de 318,83 ± 142,08 µg/dL e a TF média de 223,18 ± 99,46 mg/dL. Os intervalos de referência estabelecidos, em cães são: CTLF = 326,4 à 415,8 µg/dL e TF = 228,5 à 291,1 mg/dL (NAKAJIMA, 2014).
É notória a correlação direta entre desnutrição e gravidade de doença. Quanto maior foi o ED, maior foi a prevalência de DE. Esta associação é bem descrita na literatura e ocorre pelo fato da DE causar imunodepressão e das doenças gerarem, frequentemente, redução do consumo ou do aproveitamento alimentar (FABRETTI et al., 2014).
Nos animais do G2, foi observado correlação direta entre TF e CTLF com ECC. O mesmo tipo de correlação foi observado entre TF e CTLF com EMM em todos os doentes (G2 e G3) (Tabela 1). Ou seja, cães doentes tenderam a ter concentrações séricas dessas variáveis bioquímicas abaixo da referência. Dessa forma, neste trabalho, a TF e a CTLF foram consideradas marcadoras de DE em cães sistemicamente doentes.
Concentrações séricas subnormais de TF e CTLF em desnutridos (especialmente proteica) foram descritos em outras pesquisas e são associadas a diminuição da síntese hepática, por escassez de aminoácidos disponíveis (NAKAJIMA, 2014, MISHRA et al. 2016).

Tabela 1. Correlações significativas (p<0,05) entre parâmetros do estado nutricional de exame físico, capacidade total de ligação ao ferro e transferrina, no grupo de cães doentes.

Correlação	valor-p	*r*	Grupo
ECC e TF	0,03	0,23	G2
ECC e CTLF	0,03	0,25	G2
EMM e TF	0,02	0,25	G2
EMM e CTLF	0,02	0,25	G2
EMM e TF	0,03	0,24	G3
EMM e CTLF	0,03	0,24	G3

Fonte: Elaboração dos autores

Legenda: ECC = escore de condição corporal, EMM = escore de massa muscular, TF = transferrina, CTLF = capacidade total de ligação ao ferro.

Conclusão: A DE é uma condição associada a morbidade, doenças graves geram maiores taxas de DE e vice-versa. Atualmente, as opções confiáveis ou acessíveis para estimar o EN laboratorialmente são escassas. A CTLF e TF se correlacionam diretamente com o EN de cães, portanto, baixos valores dessas variáveis indicam DE. Há a vantagem destes exames serem disponíveis em muitos laboratórios em nosso país.

Agradecimentos: Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por apoiar a pesquisa.

Referências Bibliográficas: FABRETTI, A. K.; FONSECA, I. C. B.; COELHO, A. F.; SILVA, C. N.; PEREIRA, P. M. Avaliação clínica, laboratorial e perfil eletroforético como auxílio diagnóstico de desnutrição em cães hospitalizados. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 1, p. 217-230, 2015.
FABRETTI, A.K., Fonseca, I.B., Pancieri, I.V.C., Knupp, F.C., Bordini, D.M., Pereira, P.M. 2014. Avaliação clínica, laboratorial e perfil eletroforético na determinação do prognóstico de cães hospitalizados. Semina: Ciências Agrárias v. 35, n.6, p. 3113-3126.
LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. Canine Practice, Santa Barbara, v. 22, n. 4, p. 10-15, 1997
MICHEL, K. E; ANDERSON, W.; CUPP, C.; LAFLAMME D. Validation of a subjective muscle mass scoring system for cats. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, Bogen, v. 93, n. 6, p. 806, 2009
MISHRA, S.; VARDEY, S. K.; TAPARIA, P.; KOOLWAL, S. Role of Prealbumin and Transferrin in Assessment of

Malnutrition Risk in Pulmonary Tuberculosis Patients. Indian Journal of Research, v. 5, n. 7, p. 140-144, jul. 2016
MUIR, W. W. Considerations for General Anesthesia. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIM, K. A. Lumb & Jones´s Veterinary anesthesia and Analgesia. 4 ed. Iowa:Blackwell Publising, 2007. p. 17
NAKAJIMA, M. Investigation on the novel marker of the dynamic nutritional status and intestinal mucosa integrity in dogs. 2014. Tokyo, 92f. Tese (Doutorado) – Universidade de Tokyo
SZKE, D.; PANTEGHINI, M. Diagnostic value of transferrin. Clinica Chimica Acta, v. 413, n. 15-16, p. 1184-1189, 2012