

COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO LIPOPROTEICA E DINÂMICA DA VESÍCULA BILIAR DE CÃES DIABÉTICOS E CÃES SAUDÁVEIS

Tatiane Neves Pooli, Gabriel Siqueira dos Santos, Fernanda Yamamoto Tavares, Fabio Alves Teixeira, Marcio Antonio Brunetto

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP

E-mail: tatiane.paoli@usp.br

Objetivos

Este estudo objetivou avaliar e comparar a composição lipoproteica plasmática, volume da vesícula biliar (VB) e o seu esvaziamento em cães diabéticos e saudáveis manejados com o mesmo alimento.

Métodos e Procedimentos

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da FMVZ/USP (número 1154020320). Foram incluídos cães diabéticos sem comorbidades atendidos na rotina do Hospital Veterinário da FMVZ-USP e, cães saudáveis de tutores que aceitaram participar do estudo. Os critérios de inclusão de ambos os grupos foram: fêmeas castradas ou machos acima de um ano de idade e com escore de condição corporal (ECC) de 4 a 7 em escala de 1 a 9¹. Os cães diabéticos, antes da fase experimental, passaram por período de estabilização do diabetes mellitus (DM) e receberam alimento indicado para cães com essa enfermidade, cuja quantidade foi calculada por meio da estimativa da necessidade energética de manutenção de cada animal². Para que fossem incluídos na fase experimental, os cães diabéticos tinham que estar há pelo menos 60 dias sob mesma dose de insulina (estabilizados). Durante a fase experimental propriamente dita, os cães diabéticos e saudáveis receberam alimento coadjuvante indicado para esta afecção e sua quantidade foi calculada como descrito anteriormente. Houve acompanhamento periódico dos cães para avaliação do peso e ECC. No caso dos animais diabéticos também

foi monitorada a glicemia. Após 90 dias de tratamento com o alimento coadjuvante, foram realizadas as coletas de amostras sanguíneas com os cães em jejum alimentar de 12 horas, para mensuração das concentrações plasmáticas de triglicérides (TG), colesterol (COL) e de lipoproteínas. A dinâmica da VB foi avaliada por ultrassonografia abdominal. As frações lipoproteicas de densidade muito baixa (VLDL), de baixa densidade (LDL) e de alta densidade (HDL) foram quantificadas por cromatografia líquida por separação rápida de proteínas (FPLC). A fração de lipoproteínas de não alta densidade (nHDL) foi calculada pela soma de VLDL e LDL. A dinâmica da VB foi mensurada com os cães em jejum alimentar de 12 horas, onde se determinou o volume inicial (V_0) do órgão³. Após essa mensuração inicial, os animais receberam metade da quantidade diária do alimento e, no caso dos cães diabéticos, alimento e dose habitual de insulina e, na sequência, o volume das VBs foi avaliado 30, 60 e 120 minutos pós-prandiais. O volume teve seu valor indexado para o peso corporal em quilogramas. O esvaziamento da VB foi avaliado a partir da fração de ejeção (FE) da bile, a qual foi calculada pela fórmula $FE = (V_0 - V_y) \times 100/V_0$ (%), onde V_y foi definido como o volume de cada tempo pós-prandial. Os parâmetros concentração de TG, COL, sua concentração nas lipoproteínas VLDL, LDL, HDL e nHDL, bem como o volume e as frações de ejeção da VB, foram comparados entre os grupos (saudáveis x diabéticos) por meio do teste de Wilcoxon e teste T pareado ($p < 0,05$).

Resultados

A determinação das lipoproteínas foi realizada em 11 cães diabéticos e 16 saudáveis. Os cães diabéticos, em comparação aos saudáveis, apresentaram maiores concentrações de TG e COL totais plasmáticos e maiores concentrações absolutas nas lipoproteínas VLDL, LDL e nHDL. Em relação ao percentual de COL nas lipoproteínas, os cães diabéticos

apresentaram valores maiores de VLDL, LDL, HDL e nHDL e não houve diferença na porcentagem de TG (tabela 1). Para as avaliações da dinâmica da VB, foram avaliados 17 cães diabéticos e 22 cães saudáveis. Os diabéticos apresentaram maior volume da VB em relação aos saudáveis, sem diferença no seu esvaziamento entre os grupos (tabela 2).

Tabela 1 – Concentrações plasmáticas [média (desvio padrão)] de triglicérides, colesterol e lipoproteínas de cães diabéticos (n=11) e cães saudáveis (n=16).

Valores das variáveis em mg/dL				Porcentagem de TG e COL nas lipoproteínas			
Variável (mg/dL)	Diabéticos	Saudáveis	Valor de p*	Variável (%)	Diabéticos	Saudáveis	Valor de p*
TG total	166,7 (105,9)	57,9 (40,8)	<0,01	-	-	-	-
VLDL TG	114,9 (94,6)	35,1 (33,1)	<0,01	VLDL TG	65,5 (17,1)	55,7 (20,3)	0,25
LDL TG	32,9 (20,1)	12,4 (6,9)	<0,01	LDL TG	22,3 (11,0)	27,2 (16,9)	0,61
HDL TG	18,9 (24,9)	10,3 (13,5)	0,07	HDL TG	12,2 (10,7)	17,0 (11,3)	0,12
nHDL TG	147,9 (100,3)	47,5 (31,9)	<0,01	nHDL TG	87,8 (10,7)	83,0 (11,3)	0,12
COL total	317,8 (162,5)	177,9 (48,9)	<0,01	-	-	-	-
VLDL COL	34,5 (51,6)	3,6 (3,6)	<0,01	VLDL COL	8,5 (6,7)	1,9 (1,1)	<0,01
LDL COL	116,2 (110,0)	26,7 (22,9)	0,01	LDL COL	32,4 (20,4)	14,1 (10,3)	0,02
HDL COL	167,2 (66,8)	147,6 (34,7)	0,71	HDL COL	59,1 (23,1)	84,0 (10,8)	<0,01
nHDL COL	150,6 (153,8)	30,3 (25,7)	<0,01	nHDL COL	40,9 (23,1)	16,0 (10,8)	<0,01

*Valor de p obtido pelo teste de Wilcoxon. TG = triglicérides; COL = colesterol; VLDL = lipoproteína de densidade muito baixa; LDL = lipoproteína de baixa densidade; HDL = lipoproteína de alta densidade; nHDL = lipoproteínas de não alta densidade.

Tabela 2 – Volume da vesícula biliar e fração de ejeção [média (desvio padrão)] de cães diabéticos (n=17) e cães saudáveis (n=22).

Tempo após a refeição (min)	Volume da vesícula biliar (ml/kg)			Fração de ejeção (%)		
	Diabético	Saudável	Valor de p	Diabético	Saudável	Valor de p
0	1,34 (1,00)	0,70 (0,30)	0,02*	-	-	-
30	1,25 (0,98)	0,57 (0,26)	<0,01*	3,54 (27,62)	17,12 (26,76)	0,13**
60	1,13 (0,91)	0,55 (0,26)	<0,01*	15,16 (25,55)	19,15 (22,43)	0,61**
120	1,11 (0,96)	0,50 (0,27)	<0,01*	19,21 (21,97)	30,71 (19,33)	0,09**

*Valor de p obtido pelo teste de Wilcoxon e **pelo teste T pareado.

Conclusões

Cães diabéticos, em comparação aos saudáveis, apresentaram maior volume da VB, embora sem diferenças em relação ao seu esvaziamento e maiores concentrações totais de TG e COL, além de maiores concentrações absolutas desses metabólitos nas lipoproteínas e, apenas no caso do COL, maiores concentrações percentuais nas lipoproteínas.

Referências bibliográficas

- 1 LAFLAMME, D. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, v. 22, n. 4, p. 10-15, 1997.
- 2 NRC. **Nutrient Requirements of Dogs and Cats**. 1. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2006.
- 3 TSUKAGOSHI, T. et al. Decreased gallbladder emptying in dogs with biliary sludge or gallbladder mucocele. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 53, n. 1, p. 84-91, 2012.

COMPARISON OF LIPOPROTEIC COMPOSITION AND GALLBLADDER DYNAMICS OF DIABETIC AND HEALTHY DOGS

Tatiane Neves Paoli, Gabriel Siqueira dos Santos, Fernanda Yamamoto Tavares, Fabio Alves Teixeira, Marcio Antonio Brunetto

School of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo, São Paulo - SP

E-mail: tatiane.paoli@usp.br

Objectives

The study aimed to compare the plasma lipoprotein composition, the volume of the gallbladder (GB) and its emptying between diabetic and healthy dogs managed with the same food.

Methods and Procedures

The procedures were approved by the Ethics Committee on Animal Use (number 1154020320). Were selected diabetic dogs, without comorbidities, in the Veterinary Hospital from SVMAS-USP, and healthy dogs from owners who agreed to participate in the study. The inclusion criteria for both groups were: male or castrated female over one year old and body condition score (BCS) between 4 and 7 on the scale of 1 to 9¹. Diabetic dogs, before the experimental phase, went through a period of stabilization of diabetes mellitus (DM) and received diet indicated for dogs with this disease, and its amount was calculated by estimating the energy requirement for maintenance of each animal². In order to be included in the experimental phase, the diabetic dogs remained 60 days without the need to change their insulin dose (stabilized). During the experimental phase itself, diabetic and healthy dogs were fed a therapeutic diet for the treatment of DM and its amount was calculated as previously described. Dogs were periodically monitored to assess body and BCS. In case of diabetic dogs, blood glucose was also monitored. After 90 days of treatment with therapeutic diet, blood samples were collected, from dogs fasted for 12 hours, to measure

plasma concentrations of triglycerides (TG), cholesterol (COL) and lipoproteins. The dynamics of the GB were assessed by abdominal ultrasonography. Very low density (VLDL), low density (LDL) and high density (HDL) lipoprotein fractions were quantified by fast protein liquid chromatography (FPLC). The fraction of non-high-density lipoproteins (nHDL) was calculated by the sum of VLDL and LDL. The dynamics of the GB were measured with the dogs fasted for 12 hours, where the initial volume (V_0) of the organ was determined³. After this initial measurement, the animals received half daily ration, and in case of diabetic dogs, the food and the habitual insulin dose, and the volumes of the gallbladder were evaluated at 30, 60 and 120 minutes postprandially. GB emptying was evaluated from the ejection fraction (EF) of bile, which was calculated using the formula $EF = (V_0 - V_y) \times 100/V_0$ (%), where V_y was defined as the volume of each postprandial time. The concentration parameters of TG and COL, their participation in VLDL, LDL, HDL and nHDL lipoproteins, as well as the volume and ejection fractions of the GB, were compared between the groups (healthy x diabetic dogs) using the Wilcoxon test and two sample T-test ($p < 0.05$).

Results

The evaluation of lipoproteins was performed in 11 diabetic and 16 healthy dogs. Diabetic dogs, compared to healthy ones, had higher plasma concentrations of total TG and COL and higher absolute concentrations of TG and COL in VLDL, LDL and nHDL lipoproteins. Regarding the percentage of COL in lipoproteins, diabetic dogs had higher values of COL in VLDL, LDL,

HDL and nHDL and there was no difference in the percentage of TG (table 1). For GB analysis, 17 diabetic dogs and 22 healthy dogs were evaluated. Diabetics showed a higher

volume of GB in relation to the healthy ones, with no difference in the emptying of GB between the two groups (table 2).

Table 1 – Plasma concentrations [Mean (standard deviation)] of triglycerides, cholesterol and lipoproteins in diabetic (n=11) and healthy dogs (n=16).

Variable values in mg/dL				Percentage of TG e COL in lipoproteins			
Variable (mg/dL)	Diabetic	Healthy	p-value	Variable (%)	Diabetic	Healthy	p-value
TG total	166.7 (105.9)	57.9 (40.8)	<0.01	-	-	-	-
VLDL TG	114.9 (94.6)	35.1 (33.1)	<0.01	VLDL TG	65.5 (17.1)	55.7 (20.3)	0.25
LDL TG	32.9 (20.1)	12.4 (6.9)	<0.01	LDL TG	22.3 (11.0)	27.2 (16.9)	0.61
HDL TG	18.9 (24.9)	10.3 (13.5)	0.07	HDL TG	12.2 (10.7)	17.0 (11.3)	0.12
nHDL TG	147.9 (100.3)	47.5 (31.9)	<0.01	nHDL TG	87.8 (10.7)	83.0 (11.3)	0.12
COL total	317.8 (162.5)	177.9 (48.9)	<0.01	-	-	-	-
VLDL COL	34.5 (51.6)	3.6 (3.6)	<0.01	VLDL COL	8.5 (6.7)	1.9 (1.1)	<0.01
LDL COL	116.2 (110.0)	26.7 (22.9)	0.01	LDL COL	32.4 (20.4)	14.1 (10.3)	0.02
HDL COL	167.2 (66.8)	147.6 (34.7)	0.71	HDL COL	59.1 (23.1)	84.0 (10.8)	<0.01
nHDL COL	150.6 (153.8)	30.3 (25.7)	<0.01	nHDL COL	40.9 (23.1)	16.0 (10.8)	<0.01

*p-value obtained by Wilcoxon test. TG = triglycerides; COL = cholesterol; VLDL = very low density lipoprotein; LDL = low density lipoprotein; HDL = high density lipoprotein; nHDL = non-high-density lipoproteins.

Table 2 – Gallbladder volume and ejection fraction [Mean (standard deviation)] in diabetic (n=17) and healthy dogs (n=22).

Time after meal (min)	Gallbladder volume (ml/kg)			Ejection fraction (%)		
	Diabetic	Healthy	p-value	Diabetic	Healthy	p-value
0	1.34 (1.00)	0.70 (0.30)	0.02*	-	-	-
30	1.25 (0.98)	0.57 (0.26)	<0.01*	3.54 (27.62)	17.12 (26.76)	0.13**
60	1.13 (0.91)	0.55 (0.26)	<0.01*	15.16 (25.55)	19.15 (22.43)	0.61**
120	1.11 (0.96)	0.50 (0.27)	<0.01*	19.21 (21.97)	30.71 (19.33)	0.09**

*p-value obtained by Wilcoxon test or **Two Sample t-test.

Conclusions

Diabetic dogs, compared to healthy ones, showed higher volume of GB, although without differences in relation to its emptying, and higher total TG and COL values, in addition to higher absolute lipoproteins values and, only in the case of COL, higher percentage of it in the lipoproteins.

References

- 1 LAFLAMME, D. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, v. 22, n. 4, p. 10-15, 1997.
- 2 NRC. **Nutrient Requirements of Dogs and**

Cats. 1. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2006.

3 TSUKAGOSHI, T. et al. Decreased gallbladder emptying in dogs with biliary sludge or gallbladder mucocele. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 53, n. 1, p. 84-91, 2012.