DIETAS COM DIFERENTES TEORES DE AMIDO, PROTEÍNA, HIDROXIPROLINA E SÓDIO PARA GATOS: EFEITOS NO OXALATO E CÁLCIO URINÁRIOS

FERNANDA S. MENDONÇA, ANA PAULA G. ZANETI, TAMYRIS BELUQUE, LUDMILLA G. DI SANTO, AMANDA VITTA-TAKAHASHI, CAMILA GOLONI, FRANCINE M. PERES, AULUS C. CARCIOFI

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP
Contato: fer_mendonca@hotmail.com

Resumo: Foram avaliadas diferentes ingestões de amido, proteína, hidroxiprolina e sódio sobre o balanço hídrico e excreção renal de oxalato e Ca. O estudo seguiu delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2x2x2, gerando 8 tratamentos. Foram empregados 56 gatos, 7 por ração. Após 10 dias de adaptação, foi realizado 8 dias de coleta total de fezes e urina. Na urina foi mensurado o pH, volume, densidade, Ca e oxalato. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). O pH urinário foi mais alcalino nas dietas com alta proteína (P<0,05). Gatos que ingeriram alto sódio e alta proteína produziram maior volume de urina (P<0,05). A densidade urinária foi menor com elevado consumo de sódio e maior com elevada proteína (P<0,05). Animais que ingeriram baixa proteína ou alta hidroxiprolina apresentaram maior concentração urinária de oxalato (P<0,05). O sódio aumentou a excreção renal de cálcio, porém esta foi compensada pela maior produção de urina (P<0,05). O consumo das dietas não alterou a pressão arterial dos gatos. Concluiu-se que amido e hidroxiprolina aumentaram a concentração de oxalato na urina e o sódio promoveu diluição urinária.
Palavras Chave: diurese, felinos, urina, urólito

DIETS WITH DIFFERENT CONTENTS OF STARCH, PROTEIN, HYDROXYPROLINE AND SODIUM: EFFECTS ON OXALATE AND CALCIUM IN THE URINE

Abstract: The effects of different intakes of protein, starch, hydroxyproline, and sodium were evaluated on water balance, and renal excretion of oxalate and Ca. The study followed a completely randomized design, with a 2x2x2 factorial arrangement totaling 8 treatments. Fifty-six 56 cats were used, 7 per diet. After 10 days of adaptation, total collection of feces and urine were conducted for 8 days. On urine was measured the pH, volume, Ca, and oxalate. Data was submitted to variance analysis and means compared by the Tukey test (P<0.05). Urine pH was higher for cats fed high protein (P<0.05). Cats fed high Na and protein produced more urine (P<0.05). Urine density was lower for high Na, and higher for high protein intake (P<0.05). Low protein (high starch), and high hydroxyproline intake induced higher oxalate concentration on urine (P<0.05). Na increased Ca urinary excretion, but this effect was compensated by the higher urine volume (P<0.05). Diets consumption did not alter blood pressure of cats. By conclusion, starch and hydroxyproline increased oxalate urine concentration and Na induced urinary dilution.
Keywords: diuresis, feline, urine, urolith

Introdução: Com a domesticação, gatos passaram a ingerir menos proteína e mais amido via alimentos comerciais secos. O amido não é nutriente essencial para felinos e vem sendo investigado quanto à possível participação na formação de urolitos de oxalato de cálcio. Hidroxiprolina, aminoácido não essencial presente no colágeno é também incriminada como fator de risco para este urólito (DIJCKER et al., 2012). Alimentados com dietas secas, especula-se que os felinos ingiram menos água, afetando o volume e concentração de solutos na urina. A diluição urinária pelo aumento do sódio e/ou proteína vem sendo proposta vêm sendo proposta para contornar este problema (HAWTHOME et al., 2004; PAßLACK et al., 2014). O presente estudo avaliou diferentes ingestões de amido, proteína, hidroxiprolina e sódio sobre o balanço hídrico e a excreção renal de oxalato e de cálcio.

Material e Métodos: O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado num esquema fatorial 2x2x2 (2 teores de proteína, sódio e hidroxiprolina), gerando 8 rações: T1- baixa proteína (32%), hidroxiprolina (0,5%) e sódio (0,4%); T2- baixa proteína (38%), alta hidroxiprolina (2,0%) e baixo sódio (0,4%); T3- baixa proteína (33%), baixa hidroxiprolina (0,7%) e alto sódio (1,3%); T4- baixa proteína (36%), alta hidroxiprolina (2,4%) e sódio (1,3%); T5- alta proteína (57%) e hidroxiprolina (2,1%) e baixo sódio (0,4%); T6- alta proteína (55%), baixa hidroxiprolina (0,6%) e baixo sódio (0,4%); T7- alta proteína (56%), baixa hidroxiprolina (0,4%) e alto sódio (1,2%); T8- alta proteína (53%), hidroxiprolina (2,1%) e sódio (1,0%). Foram empregados 56 gatos, 7 por dieta. Após 10 dias de adaptação, fezes e urina foram quantitativamente recolhidos por 8 dias. Os consumos de alimento e água foram registrados, para o computo do balanço hídrico (CARCIOFI et al., 2005). Na urina foi aferido o pH, volume, densidade, cálcio e oxalato e nas fezes a umidade. A pressão arterial sistólica dos gatos foi mensurada no início e final do estudo (método do Doppler). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

Resultado e Discussão: Os pesos corporais e consumos de alimento não variaram entre as dietas. O pH urinário mostrou-se mais alcalino nos gatos alimentados com alta proteína (P<0,001), mostrando que

elevação da proteína não resulta em urinas ácidas se a composição de macroelementos for balanceada. A densidade urinária foi menor nos gatos alimentados com dietas com alto sódio, e maiores nos que receberam alta proteína (P<0,01). Os gatos que ingeriram alto sódio e alta proteína produziram maior volume de urina (P<0,01; Tabela 1) e os que ingeriram alto sódio maior consumo de água. Seguindo as hipóteses do presente estudo, animais que ingeriram baixa proteína (alto amido) e elevada hidroxiprolina apresentaram aumento na concentração urinária de oxalato (P<0,01). Houve interação proteína*sódio para excreção renal de oxalato (P<0,05), que foi maior em baixa proteína alto sódio (P<0,05) mas semelhante entre os dois teores de sódio e alta proteína. Assim como observado no estudo de Paßlack et al. (2014), o sódio aumentou a excreção renal de cálcio (P=0,003), com tendência à maior concentração de cálcio na urina (P=0,06). Houve interação proteína*sódio para excreção renal de cálcio, sendo esta maior para alto sódio nas dietas de baixa proteína (P<0,05), mas semelhantes nas com proteína elevada. O consumo das dietas não alterou a pressão arterial dos gatos.

Tabela 1. Concentração e excreção de oxalato e cálcio e balanço hídrico de gatos alimentados com diferentes teores de amido, proteína, sódio e hidroxiprolina

Item	Na	Baixa proteína		Alta proteína		Média Proteína	Média Na	Média Hidx	EPM[2]	Interações		
		Baixa Hidx[1]	Alta Hidx	Baixa Hidx	Alta Hidx					Proteína * Na	Proteína * Hidx	Hidx* Na
Oxalato (mg/dL)												
	Baixo	1,4	2,6	0,9	1,7	2,1	1,7	1,3	0,129	0,249	0,461	0,175
	Alto	1,9	2,4	0,8	1,2	1,1	1,6	2,0				
	Valor P	-	-	-	-	*<,0001*	*0,644*	*0,001*				
Oxalato (mg/kg/dia)												
	Baixo	0,19	0,31	0,14	0,34	0,35	0,24	0,24	0,024	0,004	0,671	0,118
	Alto	0,43	0,48	0,20	0,23	0,22	0,33	0,34				
	Valor P	-	-	-	-	*0,002*	*0,025*	*0,012*				
Cálcio (mg/dL)												
	Baixo	2,4	2,1	2,2	2,3	2,7	2,3	2,6	0,118	0,079	0,416	0,401
	Alto	3,4	2,8	2,5	2,2	2,3	2,7	2,3				
	Valor P	-	-	-	-	*0,123*	*0,062*	*0,217*				
Cálcio (mg/kg/dia)												
	Baixo	0,32^{ab}	0,25^{b}	0,36^{ab}	0,46^{ab}	0,41	0,35	0,43	0,024	0,0214	0,131	0,288
	Alto	0,59^{a}	0,46^{ab}	0,46^{ab}	0,43^{ab}	0,43	0,49	0,40				
	Valor P	-	-	-	-	*0,624*	*0,003*	*0,467*				
Total de água ingerida (mL/kg/dia)												
	Baixo	27,7^{b}	27,2^{b}	28,5^{b}	36,5^{ab}	31,6	30,0	32,6	1,064	0,0177	0,0068	0,0065
	Alto	42,3^{a}	29,3^{ab}	32,0^{ab}	31,5^{ab}	32,1	33,8	31,1				
	Valor P	-	-	-	-	*0,796*	*0,046*	*0,421*				
Excreção de água urinária (mL/kg/dia)												
	Baixo	13,3^{cd}	12,0^{d}	15,5^{bcd}	19,8^{ab}	16,2	15,1	17,5	0,641	0,0046	0,0007	0,0368
	Alto	22,9^{a}	16,5^{abcd}	18,4^{abc}	20,0^{ab}	18,4	19,4	17,0				
	Valor P	-	-	-	-	*0,018*	*<,0001*	*0,588*				

[1] Hidx = hidroxiprolina / [2] EPM= Erro Padrão da Média

[a,b,c] Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%

Conclusão: Concluiu-se que amido e hidroxiprolina aumentaram a formação de oxalato endógeno e sua excreção renal e concentração na urina, podendo facilitar o surgimento de urólitos de oxalato de cálcio. O sódio aumentou a excreção e ingestão de água, reduzindo a urinária.

Agradecimentos: FAPESP (Processo 2013/20340-0), CAPES, Affinity PetCare e Manzoni Industrial LTDA.

Referências Bibliográficas: CARCIOFI, A.C.; BAZOLLI, R.S.; ZANNI, A.; KIHARA, L.R.L.; PRADA, F. Influence of water content and the digestibility of pet foods on the water balance of cats. Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science. v. 42, n. 6, p. 429-434, 2005.

DIJCKER, J. C.; HAGEN-PLANTINGA, E. A.; HENDRIKS, W. H. Changes in dietary profile do not appear to affect endogenous urinary oxalate excretion in healthy adult cats. The Veterinary Journal, v. 194, p. 235-239, 2012.

HAWTHOME, A. J.; MARKWELL, P. J. Dietary sodium promotes increased water intake and urine volume in cats. Journal of Nutrition, v. 134, p. 2128-2129, 2004.

PAßLACK, N.; BURMEIER, H.; BRENTEN, T.; et al. Short term effects of increasing dietary salt concentration on urine composition in healyhy cats. The veterinary jornal, v. 201, p. 401-405, 2014.