CONSUMO DE HIDROXIPROLINA E SUPERSATURAÇÃO URINÁRIA PARA OXALATO DE CÁLCIO EM GATOS

FERNANDA S. MENDONÇA, RAQUEL S. PEDREIRA, MARIANA MONTI, BRUNA A. LOUREIRO, THAILA C. PUTAROV, LUDMILLA G. DI SANTO, AMANDA VITTA, CLAUDIA A. S. NOGUEIRA, AULUS C. CARCIOFI

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

Resumo: Foi avaliado o balanço hídrico, a excreção urinária de oxalato e a supersaturação relativa da urina para oxalato de cálcio (SSR OxCa) de gatos alimentados com dietas extrusadas com diferentes inclusões de amido, proteína e hidroxiprolina. Foram formuladas três dietas experimentais: 1) AMIDO (baixa proteína e baixa hidroxiprolina); 2) SOJA (elevada proteína e baixa hidroxiprolina, adição de proteína isolada de soja); 3) HIDROX (elevada proteína e elevada hidroxiprolina, adição de proteína isolada de suíno). Foram utilizados 24 gatos adultos (8 por dieta). Após 12 dias de adaptação, estes foram alojados em gaiolas metabólicas durante 7 dias para determinação do consumo de alimentos e água e para a coleta total de fezes e urina. Na urina foram mensuradas as concentrações de cálcio, fósforo, cloreto, sódio, potássio, magnésio, enxofre, ácido úrico, citrato, oxalato e pH, sendo calculada SSR OxCa. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P<0,05$). O consumo das dietas com alta proteína (SOJA e HIDROX) resultou em maior ingestão total de água e maior produção de urina que a dieta AMIDO ($P<0,01$). Gatos alimentados com a ração HIDROX tenderam a apresentar maior excreção de oxalato (mg/kg/dia; $P=0,109$). A SSR OxCa foi maior nos gatos alimentados com AMIDO, intermediaria na HIDROX e menor na SOJA ($P<0,003$). Concluiu-se que as dietas com baixa proteína (ou muito amido) e as ricas em hidroxiprolina aumentam a saturação urinaria de felinos para oxalato de cálcio.
Palavras-Chave: urólito, felino, excesso de base, urina.

HYDROXYPROLINE INTAKE AND URINARY SUPERSATURATION FOR CALCIUM OXALATE IN CATS

Abstract: The water balance, urinary excretion of oxalate and urine relative supersaturation for calcium oxalate (CaOx RSS) of cats fed with extruded diets containing different additions of starch, protein and hydroxyproline were evaluated. Three experimental diets were formulated: 1) STARCH (low protein and low hydroxyproline); 2) SOY (high protein and low hydroxyproline, addition of soy-isolate protein); 3) HYDROX (high protein and high hydroxyproline, addition of swine-isolated protein). Twenty-four cats were used (8 per diet). After 12 days of adaptation, cats were housed in metabolism cages for 7 days where food and water intake were measured, and feces and urine were totally collected. On the urine the concentrations of calcium, phosphorus, chloride, sodium, potassium, magnesium, sulfur, uric acid, citrate, oxalate, and urine pH were evaluated, allowing for the calculation of the CaOx RSS.. Data were submitted to analysis of variance and means compared by Tukey test ($P<0.05$). High protein diets intake (SOY and HYDROX) induces higher total water consumption and urine production than STARCH diet ($P<0.01$). The cats fed HYDROX diet tended to shown greater urine oxalate excretion (mg/kg/day; $P=0.109$). The CaOx RSS was greater for cats fed STARCH diet, intermediary for HYDROX, and lower for cats fed SOY diet ($P<0.003$). It was concluded that diets with low protein (or high starch) and high hydroxyproline content increase urinary superssaturation for calcium oxalate in cats.
Keywords: urolith, feline, base excess, urine.

Introdução: A ocorrência de urólitos de oxalato de cálcio em gatos alimentados com rações secas tem motivado estudos sobre sua etiologia. Dentre os fatores incriminados estariam elevado consumo de amido e hidroxiprolina, o que poderia resultar em maior síntese endógena de oxalato. O presente estudo avaliou diferentes ingestões de amido, proteína e hidroxiprolina sobre o balanço hídrico, a excreção urinária de oxalato e a supersaturação relativa da urina para oxalato de cálcio em gatos.

Material e Métodos: Foram formuladas três dietas para gatos adultos (NRC, 2006) à base de milho e farinha de vísceras de aves: 1) Dieta AMIDO (25% de proteína, 41% de amido e 0,77% de hidroxiprolina); 2) Dieta SOJA (50% de proteína 17,1% de amido e 0,94% de hidroxiprolina, com inclusão de proteína isolada de soja); 3) Dieta HIDROX (50% de proteína, 18,7% de amido e 2,98% de hidroxiprolina, com inclusão de proteína isolada de suíno). Foram utilizados 24 gatos adultos, 8 por ração. Após 12 dias de adaptação, estes foram alojados individualmente em gaiolas metabólicas sendo registrados os consumos de água e alimento e recolhidas integralmente as fezes e a urina dos animais (Carciofi et al., 2005). Na urina foram mensuradas as concentrações de cálcio, fósforo, cloreto, sódio, potássio, magnésio, enxofre, ácido úrico, citrato, oxalato e o pH e com base nesses resultados foi calculada a saturação urinária para oxalato de cálcio com o software EQUIL. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

Resultados e Discussão: O consumo de MS não variou entre dietas, mas as ingestões de amido, proteína e hidroxiprolina variaram em função das composições das mesas (P<0,01). A água total ingerida e a produção de urina foram menores na dieta AMIDO (P<0,003), demonstrando influência da proteína no aumento da produção de urina e consumo de água. A concentração de oxalato na urina (mg/dl) foi maior para gatos alimentados com as dietas AMIDO e HIDROX, com tendência de aumento da excreção do composto em mg/kg/dia na ração HIDROX (P=0,109). A SSR OxCa foi maior nos gatos alimentados com AMIDO, intermediaria na HIDROX e menor nos alimentados com SOJA (P<0,003). No entanto é necessário cautela na interpretação destes dados, pois o pH urinário mediante consumo das dietas AMIDO e HIDROX foi mais baixo que da dieta SOJA (P<0,004), e pH urinário mais baixo promove aumento da saturação urinária para oxalato de cálcio.

Balanço hídrico, excreção de oxalato e supersaturação relativa para oxalato de cálcio em gatos alimentados com diferentes teores de proteína, amido e hidroxiprolina.

ITEM	Dieta			EPM[1]	Valor de p
	AMIDO	SOJA	HIDROX		
Ingestão de MS (g/kg/dia)	10,93 [a]	11,88 [a]	11,78 [a]	0,371	0,5223
Ingestão de Proteína (g/kg/dia)	2,72 [b]	5,92 [a]	5,95 [a]	0,345	<0,001
Ingestão de Hidroxiprolina (g/kg/dia)	0,08 [b]	0,11 [b]	0,35 [a]	0,025	<0,001
Ingestão de Amido (g/kg/dia)	4,48 [a]	2,03 [b]	2,20 [b]	0,260	<0,001
Total de Água Ingerida (ml/kg/dia)	21,75 [b]	34,05 [a]	30,61 [a]	1,703	0,0038
Excreção Urinária de Água (ml/kg/dia)	9,23 [b]	18,67 [a]	19,63 [a]	1,323	<0,001
Excreção Fecal de Água (ml/kg/dia)	3,99 [a]	3,42 [a]	3,67 [a]	0,282	0,7208
pH urinário	6,57 [b]	6,97 [a]	6,59 [b]	0,060	0,0039
Oxalato urinário (mg/dl)	2,92 [a]	1,11 [b]	1,86 [a]	0,215	<0,001
Excreção Oxalato (mg/kg/dia)	3,27 [a]	2,18 [a]	3,67 [a]	0,350	0,1090
SSR OxCa[2]	0,63 [a]	0,19 [b]	0,45 [ab]	0,059	0,0037

[1]Erro padrão da média, n=8 gatos por dieta; [2]Supersaturação relativa para oxalato de cálcio.

Conclusão: Elevado consumo de hidroxiprolina promove aumento na formação de oxalato endógeno com maior excreção deste composto e aumento da saturação urinária para oxalato de cálcio. Desta forma, proteínas ricas em colágeno devem ser evitadas para felinos. Elevado consumo de amido, com consequente redução do consumo de proteína interfere no balanço hídrico de gatos, com redução da produção de urina e ingestão de água, ocasionando aumento na supersaturação relativa para oxalato de cálcio.

Agradecimentos: Cnpq, Manzoni Indrustrial Ltda e Mogiana Alimentos S.A.

Referências Bibliográficas: CARCIOFI et al. 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, 429-434, 2005. NRC. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, D.C.: National Academies Press, 2006.